

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

T. Hashimoto et al.

10/3/00  
Q61062

1 of 1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年10月14日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第293008号

願人  
Applicant(s):

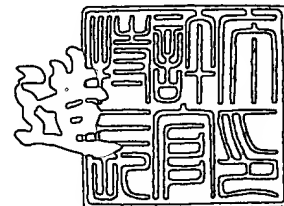
日本電気アイシーマイコンシステム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3062934

○

【書類名】 特許願

【整理番号】 01210767

【提出日】 平成11年10月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00  
H04B 1/707

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目4 0 3 番 5 3 日本  
電気アイシーマイコンシステム株式会社内

【氏名】 橋本 剛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目4 0 3 番 5 3 日本  
電気アイシーマイコンシステム株式会社内

【氏名】 丸山 勇一

【特許出願人】

【識別番号】 000232036

【氏名又は名称】 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099830

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806580

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMAベースバンド受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相を、ロングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

基地局固有のロングコードと前記ショートコードとから生成した拡散コードによって前記拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

前記ロングコード位相候補から、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルにおける上位複数個の相関ピーク位相と同位相のロングコード位相候補を削除して出力する既知基地局位相検出手段と、

前記既知基地局位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

前記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと前記ショートコードとから生成した拡散コードと前記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して前記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

前記複数基地局分の遅延プロファイルから相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴とするCDMAベースバンド受信装置。

【請求項 2】 基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

前記複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出する既知基地局相関ピーク位相検出手段と、

前記既知基地局相関ピーク位相検出手段で検出された相関ピーク位相を記憶す

る既知基地局相関ピーク位相記憶手段と、

ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相から、前記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相に対応する相関ピーク位相を削除した位相をロングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

前記最大相関ピーク位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

前記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと前記ショートコードとから生成した拡散コードと前記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して前記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

前記既知基地局遅延プロファイル生成手段で生成された複数基地局分の遅延プロファイルから相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴とするCDMAベースバンド受信装置。

【請求項 3】 前記主要パス検出手段が、前記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相から相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給することを特徴とする請求項 2 記載のCDMAベースバンド受信装置。

【請求項 4】 前記最大相関ピーク位相検出手段において、所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除した位相をロングコード位相候補として検出して記憶することを特徴とする請求項 2 又 3 記載のCDMAベースバンド受信装置。

【請求項 5】 基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

前記複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出する既知基地局相関ピーク位相検出手段と、

前記既知基地局相関ピーク位相検出手段で検出された相関ピーク位相を記憶す

る既知基地局相関ピーク位相記憶手段と、

ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値を、前記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶された相関ピーク位相における相関値をマスクして記憶する相関値記憶手段と、

前記相関値記憶手段に記憶されている相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相をロングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

前記最大相関ピーク位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

前記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと前記ショートコードとから生成した拡散コードと前記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して前記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

前記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相から相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴とするCDMAベースバンド受信装置。

【請求項6】 前記閾値判定手段において、最大の相関値が所定閾値未満のときは、順次、次位の位相候補について最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して上記基地局固有のロングコードとして決定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1に記載のCDMAベースバンド受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、非同期方式のDS (Direct Sequence : 直接拡散) 型CDMA (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 通信システムにおいて、周辺セルサーチ時に、高精度で周辺基地局との同期をとることが可能な、CDMAベースバンド受信装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

非同期方式のDS-SS-CDMA通信システムにおいては、隣接するセルごとに設けられた同一周波数の複数の基地局が、情報シンボル周期の繰り返し周期を有する、各基地局に共通のショートコードと、情報シンボル周期より長い繰り返し周期を有する、各基地局に固有のロングコードとを用いて二重拡散した信号を送信することによって、移動局と通信を行う。

この場合、あるセルに在圏する移動局が、隣接するセルに移動しようとする際、及び、複数基地局との同時通信を行う際には、周辺セルサーチを行って、隣接セルの基地局のロングコードとの同期をとる必要がある。

従来、このような周辺セルサーチは、単純に、検出された周辺基地局のロングコード中、相関値が最大のものを検出して、隣接基地局のロングコードとして同定するようにしていた。

## 【0003】

図24は、従来のCDMAベースバンド受信装置の構成を示したものである。

従来のCDMAベースバンド受信装置は、図24に示すように、ショートコード生成器60と、相関器A61と、最大相関ピーク位相検出器62と、ロングコード生成器63と、相関器B64と、閾値判定器65と、拡散コード生成器A66-1～66-mと、既知基地局遅延プロファイル生成器67-1～67-mと、主要パス検出器68と、復調用相関器(1)69-1～復調用相関器(k)69-kと、拡散コード生成器B70-1～70-kと、レイク(RAKE)合成器71とから概略構成されている。

## 【0004】

以下、図24を参照して、従来のCDMAベースバンド受信装置における周辺セルサーチ動作を説明する。

受信信号は、図示されない前段の回路で、ベースバンド信号からなる拡散変調信号に変換されて、CDMA受信装置に入力される。ショートコード生成器60は、情報シンボル周期の、各基地局共通のシンボルコード(ショートコード)を生成する。相関器A61は、入力された拡散変調信号に対して、ショートコード生成器60によって生成されたショートコードのみによる相関検出を、ロングコ



ード周期であるN期間行い、最大相関ピーク位相検出器62は、相関器A61の出力相関値から、相関値の大きい順に、上位Q個を検出して、相関値と位相とを記憶する。この上位Q個の位相は、周辺基地局のロングコード位相候補として用いられる。

ロングコード生成器63は、最大相関ピーク位相検出器62からのQ個のロングコード位相候補に対応する、Q個のロングコードを生成する。相関器B64は、ショートコード生成器60からのショートコードと、ロングコード生成器63からのQ個のロングコードとの乗算結果の拡散コードと、拡散変調信号との相関を計算して、A種類のロングコードの相関値を求める。閾値判定器65は、相関器B64の出力相関値のうち最大のもので、所定の閾値を超えたものを、隣接基地局のロングコードと決定して、このロングコードによって、当該基地局との同期を確立する。

【0005】

一方、拡散コード生成器A66-1~66-mは、閾値判定器65で決定した、基地局固有のロングコードとショートコードとを乗算して、m種類の拡散コードを生成する。既知基地局遅延プロファイル生成器67-1~67-mは、拡散コード生成器A66-1~66-mで生成したm種類の拡散コードと、拡散変調信号とから、ロングコードを含むnチップ期間の相関値を求めて、現在受信中の基地局m局分の遅延プロファイルを生成して、記憶する。

主要パス検出器68は、基地局m個分の遅延プロファイルから、相関値の上位P個の相関ピーク位相を検出する。拡散コード生成器B70-1~70-kは、閾値判定器68で決定された基地局固有のロングコードと、ショートコードとを乗算して、k個の拡散コードを生成する。復調用相関器69-1~69-kは、主要パス判定器68からのP個の相関ピーク位相において、拡散コード生成器70-1~70-kからのk種類の拡散コードを用いて、拡散変調信号との相関計算をそれぞれ行って、k個の相関出力を発生する。レイク合成器71は、復調用相関器69-1~69-kからのk個の相関出力を合成して、デジタル信号からなる復調信号を生成する。この復調信号は、図示されない後段の回路において、デジタル情報ビットを再生する。



## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来のCDMAベースバンド受信装置における周辺セルサーチ方法では、ショートコードのみによる相関検出によって得られた相関ピーク位相によって、基地局との同期をとるようにしている。

しかしながら、基地局共通のショートコードのみの相関検出によって、相関値の上位Q個の位相を検出する際には、マルチパス伝搬成分を含む、既知基地局の相関ピーク位相も検出される。従来のCDMAベースバンド受信装置における周辺セルサーチ方法では、マルチパス伝搬成分を含む既知基地局の相関ピーク位相を除去することはできないため、既知基地局のロングコード位相でロングコード同定処理を行うことがあり得る。

このように、既知基地局のロングコード位相でロングコード同定処理が行われると、周辺セルとの同期をとる上で精度が低下するだけでなく、サーチ時間が増大する可能性があるという問題がある。

また、ショートコードのみによる相関検出によって、相関値の上位Q個を検出したとき、そのすべてが、既知基地局の相関ピーク位相である可能性があるが、この場合は、適切な周辺基地局が存在していたとしても、その基地局との同期をとることができないことになる。

## 【0007】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、CDMA通信システムにおいて、周辺セルサーチ時に、高精度で、かつ短時間に周辺基地局との同期をとることが可能な、CDMAベースバンド受信装置を提供することを目的としている。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明に係るCDMAベースバンド受信装置は、ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相を、ロングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

基地局固有のロングコードと上記ショートコードとから生成した拡散コードによって前記拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

上記ロングコード位相候補から、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルにおける上位複数個の相関ピーク位相と同位相のロングコード位相候補を削除して出力する既知基地局位相検出手段と、

上記既知基地局位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

上記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと上記ショートコードとから生成した拡散コードと上記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して上記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

上記複数基地局分の遅延プロファイルから相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 記載の発明に係る CDMA ベースバンド受信装置は、基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

上記複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出する既知基地局相関ピーク位相検出手段と、

上記既知基地局相関ピーク位相検出手段で検出された相関ピーク位相を記憶する既知基地局相関ピーク位相記憶手段と、

ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相から、上記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相に対応する相関ピーク位相を削除した位相をロ

ングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

上記最大相関ピーク位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

上記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと上記ショートコードとから生成した拡散コードと上記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して上記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

上記既知基地局遅延プロファイル生成手段で生成された複数基地局分の遅延プロファイルから相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴としている。

【0010】

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載のCDMAベースバンド受信装置に係り、上記主要パス検出手段が、上記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相から相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給することを特徴としている。

【0011】

また、請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載のCDMAベースバンド受信装置に係り、上記最大相関ピーク位相検出手段において、所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除した位相をロングコード位相候補として検出して記憶することを特徴としている。

【0012】

また、請求項5記載の発明に係るCDMAベースバンド受信装置は、基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成する既知基地局遅延プロファイル生成手段と、

上記複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出する既知基地局相関ピーク位相検出手段と、

上記既知基地局相関ピーク位相検出手段で検出された相関ピーク位相を記憶す

る既知基地局相関ピーク位相記憶手段と、

ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値を、上記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶された相関ピーク位相における相関値をマスクして記憶する相関値記憶手段と、

上記相関値記憶手段に記憶されている相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相をロングコード位相候補として検出して記憶する最大相関ピーク位相検出手段と、

上記最大相関ピーク位相検出手段から出力されたロングコード位相候補に対応してロングコードを生成するロングコード生成手段と、

上記ロングコード生成手段で生成されたロングコードと前記ショートコードとから生成した拡散コードと上記拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して上記基地局固有のロングコードとして決定する閾値判定手段と、

上記既知基地局相関ピーク位相記憶手段に記憶されている相関ピーク位相から相関値の上位複数個の相関ピーク位相を検出して復調用相関手段に供給する主要パス検出手段とを備えてなることを特徴としている。

#### 【0013】

また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか1に記載のCDMAベースバンド受信装置に係り、上記閾値判定手段において、最大の相関値が所定閾値未満のときは、順次、次位の位相候補について最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して上記基地局固有のロングコードとして決定することを特徴としている。

#### 【0014】

#### 【作用】

この発明の構成では、ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相を、ロングコード位相候補として求めるとともに、基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイル

を生成し、ロングコード位相候補から、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルにおける複数個の相関ピーク位相と同位相のロングコード位相候補を削除したロングコード位相候補に対応して生成されたロングコードとショートコードとから生成した拡散コードと拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して基地局固有のロングコードとして決定するようにしたので、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、同期検出の対象外となる既知基地局の位相を削除するので、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出を高速に行うことができる。

## 【0015】

また、この発明の別の構成では、基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成し、複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出して記憶するとともに、ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相から、記憶されている所定閾値を超える相関ピーク位相に対応する相関ピーク位相を削除した位相をロングコード位相候補として検出し、このロングコード位相候補に対応して生成されたロングコードとショートコードとから生成した拡散コードと拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して基地局固有のロングコードとして決定するとともに、この際、相関値が所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除するようにしたので、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出をさらに高速に行うことができる。

## 【0016】

また、この発明のさらに別の構成では、基地局固有のロングコードとショートコードとから生成した拡散コードによって拡散変調信号との相関を求めて得たロングコード位相を含む所定範囲内の相関値によって、受信中の複数基地局分の遅

延プロファイルを生成し、複数基地局分の遅延プロファイルから所定閾値を超える相関ピーク位相を検出し、ショートコードと拡散変調信号とのロングコード周期間の相関値を、遅延プロファイルから検出された所定閾値を超える相関ピーク位相をマスクして記憶して、この記憶されている相関値における上位複数個の相関値の相関ピーク位相をロングコード位相候補として検出し、このロングコード位相候補に対応して生成されたロングコードとショートコードとから生成した拡散コードと拡散変調信号との相関値のうち、最大の相関値をとるものであって所定閾値以上の相関値を持つロングコードを検出して基地局固有のロングコードとして決定するようにしたので、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出を高速に行うことができる。

【 0 0 1 7 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

#### ◇第 1 実施例

図 1 は、この発明の第 1 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図、図 2 は、本実施例における最大相関ピーク位相検出器の構成例を示すブロック図、図 3 は、本実施例における最大相関ピーク位相検出器の処理の一例を示すフローチャート、図 4 は、ロングコードマスクシンボルの位相と、ロングコード位相との関係の一例を示す図、図 5 は、既知基地局遅延プロファイル生成器によって生成される遅延プロファイルを説明するための図、図 6 は、本実施例における既知基地局位相検出器のアルゴリズムの例を示す図、図 7、図 8 は、本実施例における同期している基地局が 1 局もない場合の初期基地局同期処理を示すフローチャート、図 9 は、本実施例における初期基地局同期処理における、同期検出されてから復調までの処理を示すフローチャート、図 10、図 11、図 12 は、本実施例における 1 基地局以上との同期がとれたときの、周辺セルサーチ処理を示すフローチャートである。

この例の CDMA ベースバンド受信装置は、図 1 に示されるように、ショート

コード生成器 1 と、相関器 A 2 と、最大相関ピーク位相検出器 3 と、拡散コード生成器 A 4-1 ~ 4-m と、既知基地局遅延プロファイル生成器 5-1 ~ 5-m と、主要パス検出器 6 と、復調用相関器 7-1 ~ 7-k と、拡散コード生成器 B 8-1 ~ 8-k と、レイク (RAKE) 合成器 9 と、既知基地局位相検出器 10 と、ロングコード生成器 11 と、相関器 B 12 と、閾値判定器 13 とから概略構成されている。

## 【0018】

ショートコード生成器 1 は、情報シンボル周期の繰り返し周期を有する、各基地局共通の短周期拡散符号 (ショートコード) を生成する。相関器 A 2 は、ショートコード生成器 1 によって生成されたショートコードと、受信した拡散変調信号との相関値計算を、ロングコード周期である  $N$  ( $N$  はシステムによって定まる任意の自然数) 期間行う。最大相関ピーク位相検出器 3 は、相関器 A 2 によって計算された相関値の上位  $Q$  ( $Q$  は任意の自然数) 個を検出して、その相関値とそのときの位相とを記憶する。ここで得られた  $Q$  個の相関ピーク位相は、以後、ロングコード位相候補として用いられる。

拡散コード生成器 A 4-1 ~ 4-m は、閾値判定器 13 での位相同期処理によって得られた基地局固有のロングコードと、ショートコードとを乗算して、 $m$  ( $m$  は、システムによって定まる受信可能な最大の基地局数) 個の拡散コードを生成する。既知基地局遅延プロファイル生成器 5-1 ~ 5-m は、拡散コード生成器 A 4-1 ~ 4-m で生成された拡散コードによって、拡散変調信号に対して、ロングコード位相を含む  $n$  ( $n$  は装置の性能によって定まる自然数) チップ期間の相関値を計算して、現在受信中の基地局  $m$  個分の遅延プロファイルを生成して記憶する。

## 【0019】

主要パス検出器 6 は、既知基地局遅延プロファイル生成器 5-1 ~ 5-m によって生成された遅延プロファイルから、相関値の上位  $P$  ( $P$  は任意の自然数。  $P \leq k$ ) 個の相関ピーク位相を検出する。復調用相関器 7-1 ~ 7-k は、主要パス検出器 6 によって与えられる  $P$  個の相関ピークのそれぞれにおいて、拡散コード生成器 B 8-1 ~ 8-k によって生成された拡散コードを用いて、拡散変調信

号との相関計算を行う。拡散コード生成器  $B\ 8-1 \sim 8-k$  は、閾値判定器 1 3 で決定された、基地局固有のロングコードとショートコードとを乗算して、 $k$  ( $k$  は装置の性能によって定まる自然数) 個の拡散コードを生成する。レイク合成器 9 は、復調用相関器  $7-1 \sim 7-k$  からの  $k$  個の相関出力を合成して、復調信号を出力する。

#### 【0 0 2 0】

既知基地局位相検出器 1 0 は、最大相関ピーク位相検出器 3 によって得られた  $Q$  個のロングコード位相候補と、既知基地局遅延プロファイル生成器  $5-1 \sim 5-m$  によって得られた  $m$  個の遅延プロファイルとを比較して、ロングコード位相候補と同じ位相に相関ピークが存在するか否かを検出して、 $Q$  個のロングコード位相候補から、相関ピーク位相と同じ位相のロングコード位相候補を削除した、ロングコード位相候補を出力する。ロングコード生成器 1 1 は、既知基地局位相検出器 1 0 から出力された、既知基地局の相関ピーク位相を除いたロングコード位相候補と同じ位相のロングコードを生成する。

相関器  $B\ 1\ 2$  は、ショートコード生成器 1 において生成された拡散ショートコードと、ロングコード生成器 1 1 において生成された既知基地局を除いたロングコードとの乗算結果の拡散コードによって、拡散変調信号入力との相関計算を行う。閾値判定器 1 3 は、相関器  $B\ 1\ 2$  で計算された相関値のうち、最大となる相関値を得たロングコードをロングコード候補とし、その相関値がある閾値以上であれば、そのロングコードを基地局のロングコードと決定して、同期を確立する。所定の閾値に満たない場合は、次の位相候補について再び相関器  $B\ 1\ 2$  によって相関計算を行う。

#### 【0 0 2 1】

次に、図 2 を参照して、最大相関ピーク位相検出器 3 の構成例を説明する。

この例の最大相関ピーク位相検出器 3 は、図 2 に示すように、比較器 1 5 と、位相候補記憶メモリ 1 6 とから構成されている。

比較器 1 5 は、相関器  $A\ 2$  からの相関値計算結果と、位相候補記憶メモリ 1 6 からのロングコード位相候補の位相と相関値とを比較する。位相候補記憶メモリ 1 6 は、比較器 1 5 における比較結果、入力された  $Q$  個のロングコード位相候補



の位相と相関値とを、奇数番地に位相を、偶数番地に相関値を記憶する。

#### 【0022】

次に、図3を参照して、最大相関ピーク位相検出器3の処理の一例を説明する。

いま、位相LMNとなる時刻において、QN個の位相と相関値が位相候補記憶メモリ16に記憶されているものとする。QNがQに等しいか否かをみて（ステップS1）、 $QN < Q$ のときは、位相LMNと相関値LPNを位相候補記憶メモリ16に記憶する（ステップS2）。 $QN = Q$ のとき（ステップS1）は、相関器A2の出力相関値LPNと、位相候補記憶メモリ16に記憶されているQN個の相関値とを比較器15によって比較する（ステップS105、ステップS106）。相関値LPNが、Q個の相関値のいずれかよりも大きかったときは、Q個の相関値のうちで、その値が最小となる位相と、その位相における相関値とを削除して、位相LMNと相関値LPNを記憶する（ステップS107）。

#### 【0023】

次に、図4を参照して、ロングコードマスクシンボルの位相と、ロングコード位相との関係について説明する。

ロングコードマスクシンボルの位相と、ロングコード位相との関係は、基地局システムで規定され、受信側では既知である。ロングコードマスクシンボルの長さ（ロングコードマスクシンボル周期）がLチップである場合、相関ピーク位相（基準位相LM0）からLチップ時間が経過した時刻が、ロングコード位相（ $0 = LM0 + L$ ）であると計算する。

#### 【0024】

次に、図5を参照して、既知基地局遅延プロファイル生成器5-1～5-mによって生成される遅延プロファイルについて説明する。

既知基地局BS(i)のロングコード位相LB(i)を含むnチップ期間において、相関値を計算して、メモリに記憶する。遅延プロファイル生成範囲を、ロングコード位相0（=LB(i)）の前方aチップ、後方bチップ（ $n = a + (b + 1)$ ）とし、1チップ間隔で相関値を計算するものとする、メモリ0番地には、位相（LB(i) - a）における相関値が記憶され、メモリ（n - 1）番

地には、位相  $(LB(i) + b)$  における相関値が記憶される。また、位相  $LB(i)$  における相関値は、メモリ  $a$  番地に記憶されている。この場合、遅延プロファイル記憶メモリとして、最大受信基地局数  $k$  に対応して  $M \times n$  のサイズのメモリが用意され、遅延プロファイルは、現在の既知基地局数  $m$  個分作成される。

# 【 0 0 2 5 】

次に、図 6 を参照して、既知基地局位相検出器 1 0 のアルゴリズムの例について説明する。

いま、相関ピーク位相候補  $Q(n)$  が、位相  $LMN$  において検出されたとする。このとき、 $k$  個の既知基地局  $BS1 \sim BS_K$  の遅延プロファイル  $DP1, DP2, \dots, DP_K$  が生成されている。基地局  $BS(i)$  のロングコード位相を  $LB(i)$  とした場合、遅延プロファイルの範囲は、 $(LB(i) - a)$  から  $(LB(i) + b)$  の範囲である。既知基地局位相検出器 1 0 は、位相  $(LMN + L)$  が、基地局  $BS(i)$  の遅延プロファイル範囲内にあるか否かを調べる。すなわち、 $(LB(i) - a) \leq (LMN + L) \leq (LB(i) + b)$  であるとき、位相候補  $Q(n)$  は、遅延プロファイル  $DP(i)$  の範囲内に存在すると判定する（ステップ P102）。

遅延プロファイル  $DP(i)$  の範囲内に存在する場合、遅延プロファイル  $DP(i)$  が記憶されているメモリを参照して、遅延プロファイル上の位相  $(LMN + L)$  に相当する位相  $LC(i)$  に相関ピークがあるか否かを調べる（ステップ P103）。ただし、遅延プロファイル上において、ピークがある幅をもって存在していることを考慮して、その前後  $C$  チップ区間をピーク値検出の対象とする。

位相  $LC(i)$  の前後  $C$  チップ区間に、閾値  $TH_i$  以上である相関値が存在するときは、遅延プロファイル上の  $(LMN + L)$  に相当する位置に、相関ピークが存在すると判定し、相関ピーク位相候補  $Q(n)$  を位相候補記憶メモリから削除する（ステップ P104）。閾値  $TH_i$  を超えない場合、及び遅延プロファイル範囲内に存在しない場合は、次の基地局の遅延プロファイルについて同様に検出を行う（ステップ P105, ステップ P106）。

$k$  個の遅延プロファイルについて調べた後に、残った位相候補を、ロングコー

ド位相候補としてロングコード生成器 1 1 に通知する。既知基地局位相検出器 1 0 の閾値  $TH_i$ 、及びピーク検出区間  $C$  は、基地局ごとに任意に設定することができる。

#### 【0026】

なお、ショートコード生成器 1，相関器 A 2，拡散コード生成器 A 4 - 1 ~ 4 - m，主要パス検出器 6，復調用相関器 7 - 1 ~ 7 - k，拡散コード生成器 B 8 - 1 ~ 8 - k，レイク合成器 9，ロングコード生成器 1 1，相関器 B 1 2，閾値判定器 1 3 のそれぞれの詳細説明は、この発明においては重要でないので省略する。

#### 【0027】

次に、図 1 に示された CDMA ベースバンド受信装置の動作を、図 7，図 8 に示すフローチャートと、図 9 に示すフローチャートと、図 1 0，図 1 1，図 1 2 に示すフローチャートとを用いて説明する。

最初に、図 7，図 8 を用いて、通信中の基地局が 1 局もない場合の初期基地局同期処理を説明する。

相関器 A 2 において、ショートコードのみによる相関ピーク位相検出を、ロングコード周期である  $N$  期間行って（ステップ Q 1 0 1）、最大相関ピーク位相検出器 3 において、ロングコード位相候補を  $Q$  個検出した（ステップ Q 1 0 2）とき、受信中の基地局が存在しないので、遅延プロファイル生成は行われていない。そこで、既知基地局位相検出器 1 0 による、既知基地局の位相検出は行われない。

相関器 B 1 2 によって検出したロングコード位相候補について、ロングコードとショートコードを乗算した拡散コードによって、相関値を計算する（ステップ Q 1 0 3）。 $Q$  個すべてのロングコード位相候補について相関計算を行い（ステップ Q 1 0 6，ステップ Q 1 0 7）、次に  $A$  種類のすべてのロングコードについて相関計算を行い（ステップ Q 1 0 8，ステップ Q 1 0 9）、そのうちの最大の相関値と、そのときの位相を獲得する（ステップ Q 1 0 5）。

ここで得た最大相関値について、閾値判定器 1 3 を適用して（ステップ Q 1 1 0）、ある閾値以上となる位相をロングコード位相とし、そのときのロングコー

ド種類を基地局のロングコードと決定して、初期基地局同期処理を完了する（ステップQ111）。閾値未満である場合は、基地局は発見されないと判断され、初期同期は失敗し（ステップQ112）、初期同期処理を終了する。

#### 【0028】

次に、図9を用いて、初期基地局同期処理における、同期検出されてから復調までの処理を説明する。

初期基地局同期処理において同期検出された基地局BS1について、拡散コード生成器A4-1によって、検出されたロングコード種類と、ロングコード位相とを用いて、拡散コードを生成し、既知基地局遅延プロファイル生成器5-1によって、遅延プロファイルDP1を生成する（ステップR101）。この遅延プロファイルから、相関値の上位k個を検出して（ステップR102）、その位相によって復調用相関器7-1～7-kを動作させ（ステップR103）、それぞれの出力をレイク合成器9によって合成して、復調信号を得る（ステップR104）。

#### 【0029】

次に、図10、図11、図12を用いて、1基地局以上との同期がとれている場合に、さらに周辺基地局との同期をとる（周辺セルサーチ）動作を説明する。

相関器A2において、ショートコードのみによる相関ピーク位相検出をロングコード周期であるN期間行い（ステップT101）、最大相関ピーク位相検出器3において、ロングコード位相候補をQ個検出する（ステップT102）。

同期済み基地局（既知基地局）がm局あるものとしたとき、既知基地局遅延プロファイル生成器5-1～5-mにおいて、m局分の遅延プロファイルを生成し、復調用相関器7-1～7-kの復調タイミングを得るために使用されている。

相関器A2、最大相関ピーク位相検出器3による相関ピーク位相検出では、基地局共通のショートコードのみで拡散されたシンボルの相関検出を行うため、検出されたQ個のロングコード位相候補には、既知基地局の位相を含む可能性がある。これに対して、遅延プロファイルは、ショートコードと、基地局によって異なるロングコードを乗算した拡散コードによって計算した相関値によって生成されるため、基地局ごとの相関ピークを得ることができる。

既知基地局位相検出器 10 では、この遅延プロファイルを参照して、既知基地局の位相検出を行い、既知基地局の位相であると判定されたものを、 $Q$  個のロングコード位相候補から削除する（ステップ T103，ステップ T104，ステップ T106）。既知基地局位相検出器 10 の動作の詳細は、図 6 に示された通りである。

検出されたロングコード位相候補のすべてが、既知基地局位相であるか否かを判定して（ステップ T105）、すべて既知基地局位相であると判定されたとき、周辺セルは発見できないと判断して、この時点で周辺セルサーチを終了する（ステップ T107）。

既知基地局位相検出器 10 によって、既知基地局位相であることが検出されなかったロングコード位相候補  $Q_N$  ( $Q_N \leq Q$ ) 個について、ロングコード同定の処理が行われる。

検出した  $Q_N$  個のすべてのロングコード位相候補のそれぞれについて、相関器 B12 によって、ロングコード A 種類の相関値を計算する（ステップ T108～ステップ T114）。そのうち、相関値が最大のもので、閾値判定器 13 において閾値判定を行い（ステップ T115）、相関値が、ある閾値以上になる位相をロングコード位相とし、そのときのロングコード種類を基地局のロングコードと決定して、周辺セルサーチが完了する（ステップ T116）。閾値未満である場合は、周辺基地局は発見されないと判断され、周辺セルサーチを終了する（ステップ T117）。

#### 【0030】

このように、この例の CDMA ベースバンド受信装置によれば、以下に記載するような効果を得ることができる。

第 1 の効果は、周辺基地局サーチ時に、既知基地局の遅延プロファイルを参照して既知基地局の位相を、ショートコードのみの相関検出によって得られたロングコード位相候補から削除するようにしたので、周辺基地局のロングコード位相候補のみを検出することができ、従って、周辺基地局との同期検出の精度を向上することが可能になる。

すなわち、ロングコード同定処理に用いるロングコード位相候補に、既知基地

局の位相が含まれないため、閾値判定において検出されたロングコード位相と、ロングコード種類として、誤って既知基地局のものを検出することがなく、確実に周辺基地局のものを検出することができる。

この例によらない場合には、検出されたQ個のロングコード位相候補のすべてが、既知基地局の位相であるという事態があり得る。このような場合、適当な周辺基地局が存在する場合でも、その基地局を発見することができない可能性があるが、この例によれば、そのような恐れはない。

【0031】

第2の効果は、同期検出の対象外となる既知基地局の位相を削除することによって、周辺基地局との同期、及び周辺基地局の有無の検出を、高速に行うことができる。すなわち、サーチすべきロングコード種類A、ショートコードによる相関検出によって得られたロングコード位相候補数Q、位相候補中に存在する既知基地局の相関ピーク数P、ロングコード同定における、ロングコード1種類の相関計算時間R、Q個の位相候補を得るための相関計算に必要な時間Xとすると、この例によらない場合の基地局サーチに必要な時間Sは、

$$S = X + Q \times R \times A \quad \cdots (1)$$

である。Q個の位相候補がすべて既知基地局のものであった場合、周辺基地局との位相同期をとることができず、周辺基地局サーチ失敗と判断されるが、そのため、Sだけ時間がかかることになる。

これに対して、この例によった場合の基地局サーチに必要な時間S'は

$$S' = X + (Q - P) \times R \times A \quad \cdots (2)$$

となる。この場合は、Q個の位相候補がすべて既知基地局の位相であるとき、周辺基地局サーチが失敗と判定される時間はXでよい。また、既知基地局の相関ピーク位相を除いた位相候補をQ個選択することによって、S時間内に周辺基地局の検出を行うとともに、周辺基地局の有無の判定を行うことができる。

【0032】

#### ◇第2実施例

図13は、この発明の第2実施例であるCDMAベースバンド受信装置の構成を示すブロック図、図14は、本実施例における既知基地局相関ピーク位相検出

器の処理を説明するフローチャート、図15、図16は、本実施例における最大相関ピーク位相検出器の処理を説明するフローチャート、図17、図18、図19は、本実施例における1基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャートである。

この例のCDMAベースバンド受信装置は、図13に示すように、既知基地局相関ピーク位相検出器17-1~17-mと、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18と、最大相関ピーク位相検出器19と、ショートコード生成器20と、相関器A21と、拡散コード生成器22-1~22-mと、既知基地局遅延プロフィール生成器23-1~23-mと、主要パス検出器24と、復調用相関器25-1~25-kと、拡散コード生成器26-1~26-kと、レイク(RAKE)合成器27と、ロングコード生成器28と、相関器B29と、閾値判定器30とから概略構成されている。

これらのうち、ショートコード生成器20、相関器A21、拡散コード生成器22-1~22-m、既知基地局遅延プロフィール生成器23-1~23-m、主要パス検出器24、復調用相関器25-1~25-k、拡散コード生成器26-1~26-k、レイク合成器27、ロングコード生成器28、相関器B29、閾値判定器30は、それぞれ図1に示された、第1実施例の場合の、ショートコード生成器1、相関器A2、拡散コード生成器A4-1~4-m、既知基地局遅延プロフィール生成器5-1~5-m、主要パス検出器6、復調用相関器7-1~7-k、拡散コード生成器B8-1~8-k、レイク合成器9、ロングコード生成器11、相関器B12、閾値判定器13と同様なので、これらについての、詳細な説明は省略する。

#### 【0033】

図20において、既知基地局相関ピーク位相検出器31-1~31-mは、既知基地局遅延プロフィール生成器23-1~23-mによって生成された、既知基地局の遅延プロフィールDP1~DPmから、閾値を超える相関ピーク位相を検出する。既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18は、この閾値を超える相関ピーク位相を記憶する。最大相関ピーク位相検出器19は、相関器A21の出力である相関値の上位Q個を検出して、その相関ピーク位相(ロングコード位相候

補)を得るが、この際、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18に記憶されている既知基地局相関ピーク位相と比較して、既知基地局相関ピーク位相と判定される場合には、その位相は位相候補として記憶しない。また、最大相関ピーク位相検出器19は、相関器A21の出力である相関値に対して閾値判定を行う機能を有している。これによって、ノイズと判定されるような相関値の小さい相関ピーク位相を位相候補としないようにすることが可能であり、従って、周辺セルサーチの高速化を図ることができる。

## 【0034】

次に、図14を参照して、既知基地局相関ピーク位相検出器17-1~17-mの処理を説明する。

i番目の既知基地局の遅延プロファイルDP(i)から、閾値THiを超える相関値を得る位相を、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18に記憶する(ステップL102)。現在の既知基地局数分、この処理を繰り返して行う(ステップL103, ステップL104)。

## 【0035】

次に、図15, 図16を参照して、この例の最大相関ピーク位相検出器19の処理を説明する。

いま、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18には、遅延プロファイルDP1~DPmから、J個の既知基地局相関ピーク位相が記憶されているものとする。相関器A21が、位相LMNにおいて相関値LPNを得たとする。相関値LPNを閾値と比較して(ステップM101)、閾値未満の場合は、その位相は相関ピーク位相でないものと判定する。

相関値LPNが閾値以上の場合は、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ18に記憶されている位相との比較を行う(ステップM102~ステップM105)。既知基地局相関ピーク位相LB(i)と位相LMNを比較する際に、ピークがある幅をもって存在していることを考慮して、既知基地局相関ピーク位相LB(i)の前後Cチップ区間内に位相LMNが存在するか否かを判定する(ステップM103)。Cチップ区間内に位相LMNが存在する場合、位相LMNは、既知基地局相関ピーク位相と判定する。



すべての既知基地局相関ピーク位相  $LB(i)$  について判定を行い（ステップ M104，ステップ M105）、位相 LMN がいずれの既知基地局相関ピーク位相とも一致しないと判定されない場合、ロングコード位相候補を得るために、次のステップ M106～ステップ M114 の処理に進む。ステップ M106～ステップ M114 は、図 3 に示されたステップ S101～ステップ S109 と同じなので、詳細な説明を省略する。

#### 【0036】

次に、図 13 に示された CDMA ベースバンド受信装置の動作を、図 17，図 18，図 19 に示すフローチャートを用いて説明する。ただし、初期基地局同期までの処理は、図 7，図 8 に示された第 1 実施例の場合と同様なので省略し、図 17，図 18，図 19 においては、1 基地局以上との同期がとれている場合の周辺セルサーチ時の動作のみを示している。

はじめに、既知基地局相関ピーク位相検出器 17-1～17-m において、遅延プロファイルから既知基地局の相関ピーク位相を検出して、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 18 に記憶する（ステップ N101）。その後、相関器 A21 によって、ショートコードのみによる相関計算を行い（ステップ N102）、最大相関ピーク位相検出器 19 によって、図 15，図 16 に示された処理によって、ロングコード位相候補を得る（ステップ N103）。このようなロングコード位相候補検出を、ロングコード周期である N 期間実行する（ステップ N104，ステップ N105）。ここで、ロングコード位相候補が 1 つも検出されなかった（ステップ N106）場合は、周辺セルサーチは失敗し、処理を終了する（ステップ N107）。

ロングコード位相候補が 1 つ以上検出された場合、ロングコード同定処理に進む（ステップ N108～ステップ N117）。ロングコード同定処理は、図 10，図 11，図 12 に示された第 1 実施例の場合の、ステップ T108～ステップ T117 と同様なので、詳細な説明は省略する。

#### 【0037】

このように、この例の CDMA ベースバンド受信装置によれば、周辺セルサーチ時、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出すること

ができるとともに、この際、相関値が所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除するようにしたので、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出をより高速に行うことができる。

【 0 0 3 8 】

### ◇第 3 実施例

図 2 0 は、この発明の第 3 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図である。

この例の CDMA ベースバンド受信装置は、図 2 0 に示すように、既知基地局相関ピーク位相検出器 3 1 - 1 ~ 3 1 - m と、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 3 2 と、最大相関ピーク位相検出器 3 3 と、主要パス検出器 3 4 と、ショートコード生成器 3 5 と、相関器 A 3 6 と、拡散コード生成器 A 3 7 - 1 ~ 3 7 - m と、既知基地局遅延プロファイル生成器 3 8 - 1 ~ 3 8 - m と、復調用相関器 3 9 - 1 ~ 3 9 - k と、拡散コード生成器 B 4 0 - 1 ~ 4 0 - k と、レイク (RAKE) 合成器 4 1 と、ロングコード生成器 4 2 と、相関器 B 4 3 と、閾値判定器 4 4 とから概略構成されている。

これらのうち、ショートコード生成器 3 5、相関器 A 3 6、拡散コード生成器 A 3 7 - 1 ~ 3 7 - m、既知基地局遅延プロファイル生成器 3 8 - 1 ~ 3 8 - m、復調用相関器 3 9 - 1 ~ 3 9 - k、拡散コード生成器 B 4 0 - 1 ~ 4 0 - k、レイク合成器 4 1、ロングコード生成器 4 2、相関器 B 4 3、閾値判定器 4 4 は、それぞれ図 1 に示された、第 1 実施例の場合の、ショートコード生成器 1、相関器 A 2、拡散コード生成器 A 4 - 1 ~ 4 - m、既知基地局遅延プロファイル生成器 5 - 1 ~ 5 - m、復調用相関器 7 - 1 ~ 7 - k、拡散コード生成器 B 8 - 1 ~ 8 - k、レイク合成器 9、ロングコード生成器 1 1、相関器 B 1 2、閾値判定器 1 3 と同様なので、これらについての、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

図 2 0 における、既知基地局相関ピーク位相検出器 3 1 - 1 ~ 3 1 - m、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 3 2、最大相関ピーク位相検出器 3 3 は、それぞれ図 1 3 に示された、第 2 実施例の場合における、既知基地局相関ピーク位相検出器 1 7 - 1 ~ 1 7 - m、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 1 8、最大相

関ピーク位相検出器 19 と同じ機能を有している。

主要パス検出器 34 は、既知基地局相関ピーク位相検出器 31-1 ~ 31-m によって得られた結果である、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 32 の内容から、主要パスを検出する。

この例では、遅延プロファイルから相関ピークを検出する処理を、復調用と、周辺セルサーチ用とに共通化して行うことができる。

#### 【0040】

このように、この例の CDMA ベースバンド受信装置によれば、周辺セルサーチ時、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、この際、相関値が所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除するようにしたので、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出をより高速に行うことができる。また、この例の CDMA ベースバンド受信装置では、遅延プロファイルから相関ピークを検出する処理を、復調用と、周辺セルサーチ用とに共通化して行うので、周辺セルサーチ時の処理を削減することができる。

#### 【0041】

### ◇第4実施例

図 21 は、この発明の第 4 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図、図 22、図 23 は、本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャートである。

この例の CDMA ベースバンド受信装置は、図 21 に示すように、相関値記憶用メモリ 45 と、既知基地局相関ピーク位相検出器 46-1 ~ 46-m と、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 47 と、最大相関ピーク位相検出器 48 と、主要パス検出器 49 と、ショートコード生成器 50 と、相関器 A 51 と、拡散コード生成器 A 52-1 ~ 52-m と、既知基地局遅延プロファイル生成器 53-1 ~ 53-m と、復調用相関器 54-1 ~ 54-k と、拡散コード生成器 B 55-1 ~ 55-k と、レイク (RAKE) 合成器 56 と、ロングコード生成器 57 と、相関器 B 58 と、閾値判定器 59 とから概略構成されている。

これらのうち、ショートコード生成器 50、相関器 A 51、拡散コード生成器 A 52-1 ~ 52-m、既知基地局遅延プロファイル生成器 53-1 ~ 53-m

、復調用相関器 54-1~54-k, 拡散コード生成器 B55-1~55-k, レイク合成器 56, ロングコード生成器 57, 相関器 B58, 閾値判定器 59 は、それぞれ図 1 に示された、第 1 実施例の場合の、ショートコード生成器 1, 相関器 A2, 拡散コード生成器 A4-1~4-m, 既知基地局遅延プロファイル生成器 5-1~5-m, 復調用相関器 7-1~7-k, 拡散コード生成器 B8-1~8-k, レイク合成器 9, ロングコード生成器 11, 相関器 B12, 閾値判定器 13 と同様なので、これらについての、詳細な説明は省略する。

## 【0042】

図 21 における、既知基地局相関ピーク位相検出器 46-1~46-m, 既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 47, 主要パス検出器 49 は、それぞれ図 20 に示された、第 3 実施例の場合における、既知基地局相関ピーク位相検出器 31-1~31-m, 既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 32, 主要パス検出器 34 と同じ機能を有している。

相関値記憶用メモリ 45 は、相関器 A51 において計算される、ロングコード周期である N 期間の、各位相における相関値をすべて記憶する。最大相関ピーク位相検出器 48 は、相関値記憶用メモリ 45 からの出力における、相関値が閾値以上となる位相を、その相関値が大きい順に、最大 Q 個検出する。

## 【0043】

次に、図 21 に示された CDMA ベースバンド受信装置の動作を、図 22, 図 23 に示すフローチャートを用いて説明する。ただし、初期基地局同期までの処理は、図 7, 図 8 に示された第 1 実施例の場合と同様なので省略し、図 22, 図 23 においては、1 基地局以上との同期がとれている場合の周辺セルサーチ時の動作のみを示している。

はじめに、既知基地局相関ピーク位相検出器 46-1~46-m において、遅延プロファイルから既知基地局の相関ピーク位相を検出し、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 47 に記憶する (ステップ K101)。

その後、周辺セルサーチ動作を行う。ショートコードのみによる相関計算をロングコード周期である N 期間行い、各位相において得られた相関値を相関値記憶用メモリ 45 に記憶する (ステップ K102)。

この相関値記憶用メモリ 45 において、既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ 47 に記憶されている、既知基地局相関ピーク位相  $LB(i)$  ( $i \leq J$ ) の、 $\pm C$  チップ区間に相当する相関値の値を最小の値に設定する。これによって、ロングコード位相候補検出時に、既知基地局の相関ピーク位相を検出しないようにしている。このような処理を、すべての相関ピーク位相  $LB(i)$  について行い、既知基地局の相関ピーク位相における相関値をマスクしたのち（ステップ K103～ステップ K106）、相関値記憶メモリ 47 に記憶されている相関値のうち、閾値以上となる相関値のうち、上位  $QN$  個 ( $QN \leq Q$ ) 個を取り、その相関値を得る位相をロングコード位相候補とする（ステップ K107）。この際、閾値判定を行っているため、ロングコード位相候補は、 $Q$  個以下となる場合がある。ここで、ロングコード位相候補が検出されない場合、すなわち、 $QN = 0$  のときは、周辺セルサーチは失敗し、処理を終了する（ステップ K109）。ロングコード位相候補が検出された場合は、ロングコード同定処理に進む（ステップ K110）。このときの処理は、図 10、図 11、図 12 に示された第 1 実施例の場合の、ステップ T108～ステップ T117 と同じなので、詳細な説明は省略する。

#### 【0044】

このように、この例の CDMA ベースバンド受信装置によれば、周辺セルサーチ時、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出を高速に行うことができる。

#### 【0045】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、第 2 実施例に示された、最大相関ピーク位相検出器 19 において、相関値の小さい相関ピーク位相を、ノイズとみなして位相候補としないようにする処理を、第 1 実施例又は第 4 実施例の場合に適用することによって、閾値判定時の処理量を削減して、周辺セルサーチの処理を高速化することができる。

【0046】

## 【発明の効果】

以上説明したように、この発明のCDMAベースバンド受信装置によれば、周辺セルサーチ時、確実に、既知基地局を含まない周辺基地局のロングコードを検出することができるとともに、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出をより高速に行うことができる。さらにこの際、相関値が所定閾値に達しない相関ピーク位相を削除することによって、周辺基地局との同期と、周辺基地局の有無の検出をより高速に行うことが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

この発明の第1実施例であるCDMAベースバンド受信装置の構成を示すブロック図である。

## 【図2】

本実施例における最大相関ピーク位相検出器の構成例を示すブロック図である。

## 【図3】

本実施例における最大相関ピーク位相検出器の処理の一例を示すフローチャートである。

## 【図4】

ロングコードマスクシンボルの位相と、ロングコード位相との関係の一例を示す図である。

## 【図5】

既知基地局遅延プロファイル生成器によって生成される遅延プロファイルを説明するための図である。

## 【図6】

本実施例における既知基地局位相検出器のアルゴリズムの例を示す図である。

## 【図7】

本実施例における同期している基地局が1局もない場合の初期基地局同期処理を示すフローチャート(1)である。

【図 8】

本実施例における同期している基地局が 1 局もない場合の初期基地局同期処理を示すフローチャート (2) である。

【図 9】

本実施例における初期基地局同期処理における、同期検出されてから復調までの処理を示すフローチャートである。

【図 10】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれたときの、周辺セルサーチ処理を示すフローチャート (1) である。

【図 11】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれたときの、周辺セルサーチ処理を示すフローチャート (2) である。

【図 12】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれたときの、周辺セルサーチ処理を示すフローチャート (3) である。

【図 13】

この発明の第 2 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 14】

本実施例における既知基地局相関ピーク位相検出器の処理を説明するフローチャートである。

【図 15】

本実施例における最大相関ピーク位相検出器の処理を説明するフローチャート (1) である。

【図 16】

本実施例における最大相関ピーク位相検出器の処理を説明するフローチャート (2) である。

【図 17】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の



処理を説明するフローチャート（１）である。

【図 18】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャート（２）である。

【図 19】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャート（３）である。

【図 20】

この発明の第 3 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 21】

この発明の第 4 実施例である CDMA ベースバンド受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 22】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャート（１）である。

【図 23】

本実施例における 1 基地局以上との同期がとれ、周辺セルサーチを行う場合の処理を説明するフローチャート（２）である。

【図 24】

従来の CDMA ベースバンド受信装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

3, 19, 33, 48                      最大相関ピーク位相検出器（最大相関ピーク位相検出手段）

5-1~5-m, 23-1~23-m, 38-1~38-m, 53-1~53-m                      既知基地局遅延プロファイル生成器（既知基地局遅延プロファイル生成手段）

6, 24, 34, 49                      主要パス検出器（主要パス検出手段）

10                      既知基地局位相検出器（既知基地局位相検出手段）



11, 28, 42, 57      ロングコード生成 (ロングコード生成手段)

13, 30, 44, 59      閾値判定器 (閾値判定手段)

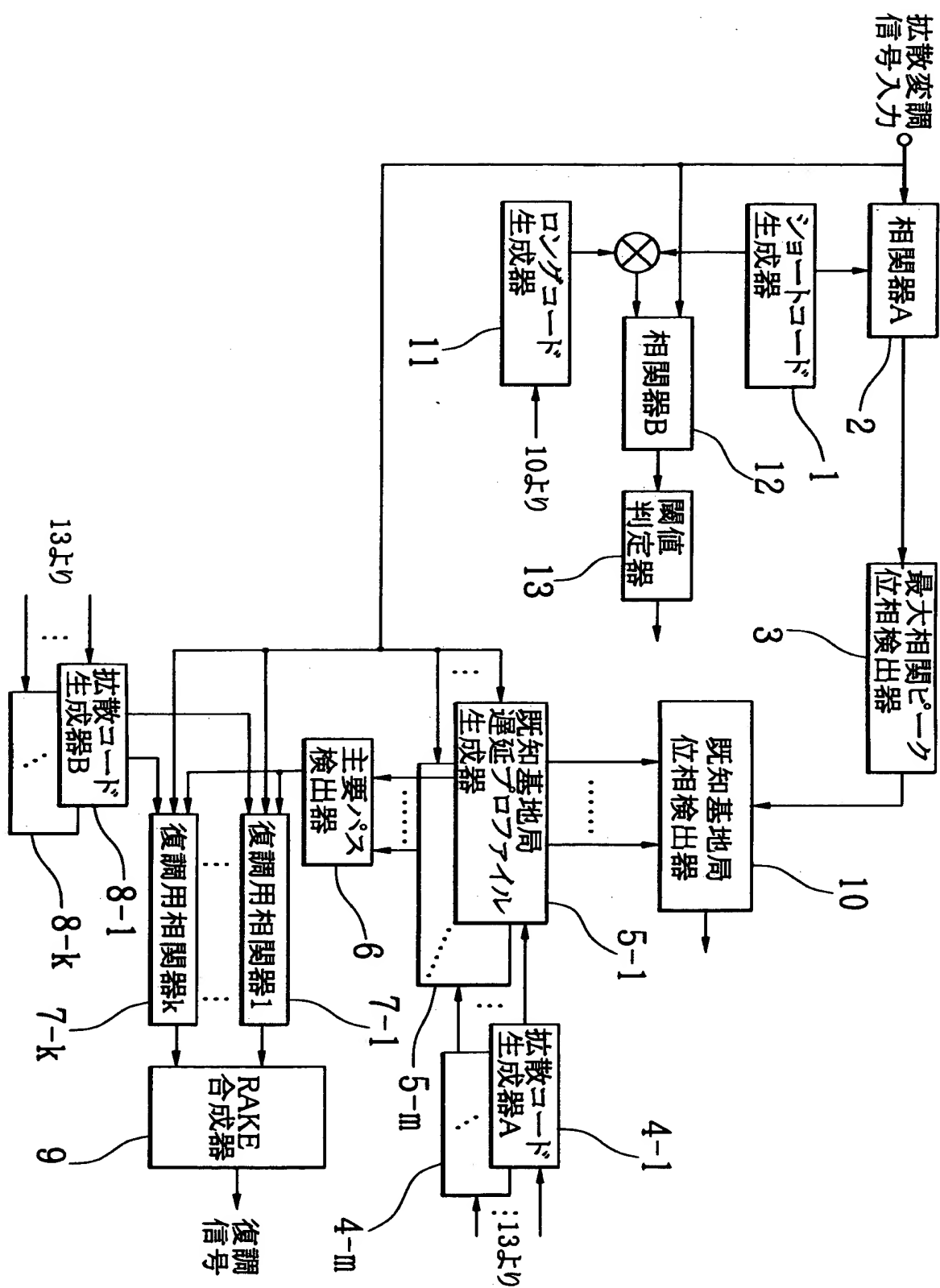
17-1 ~ 17-m, 31-1 ~ 31-m, 46-1 ~ 46-m      既知基地局  
相関ピーク位相検出器 (既知基地局相関ピーク位相検出手段)

18, 32, 47      既知基地局相関ピーク位相記憶メモリ (既知基地局相  
関ピーク位相記憶手段)

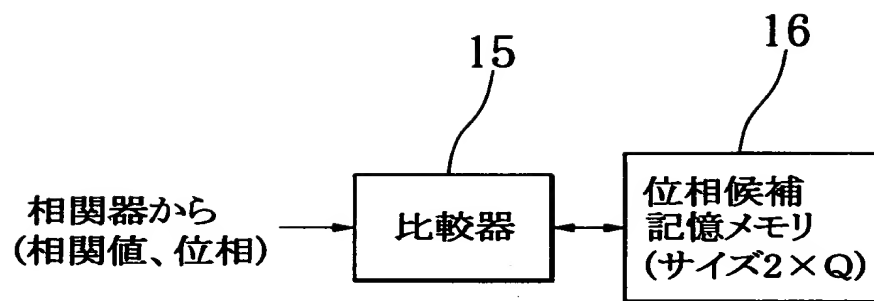
45      相関値記憶用メモリ (相関値記憶手段)

【書類名】 図面

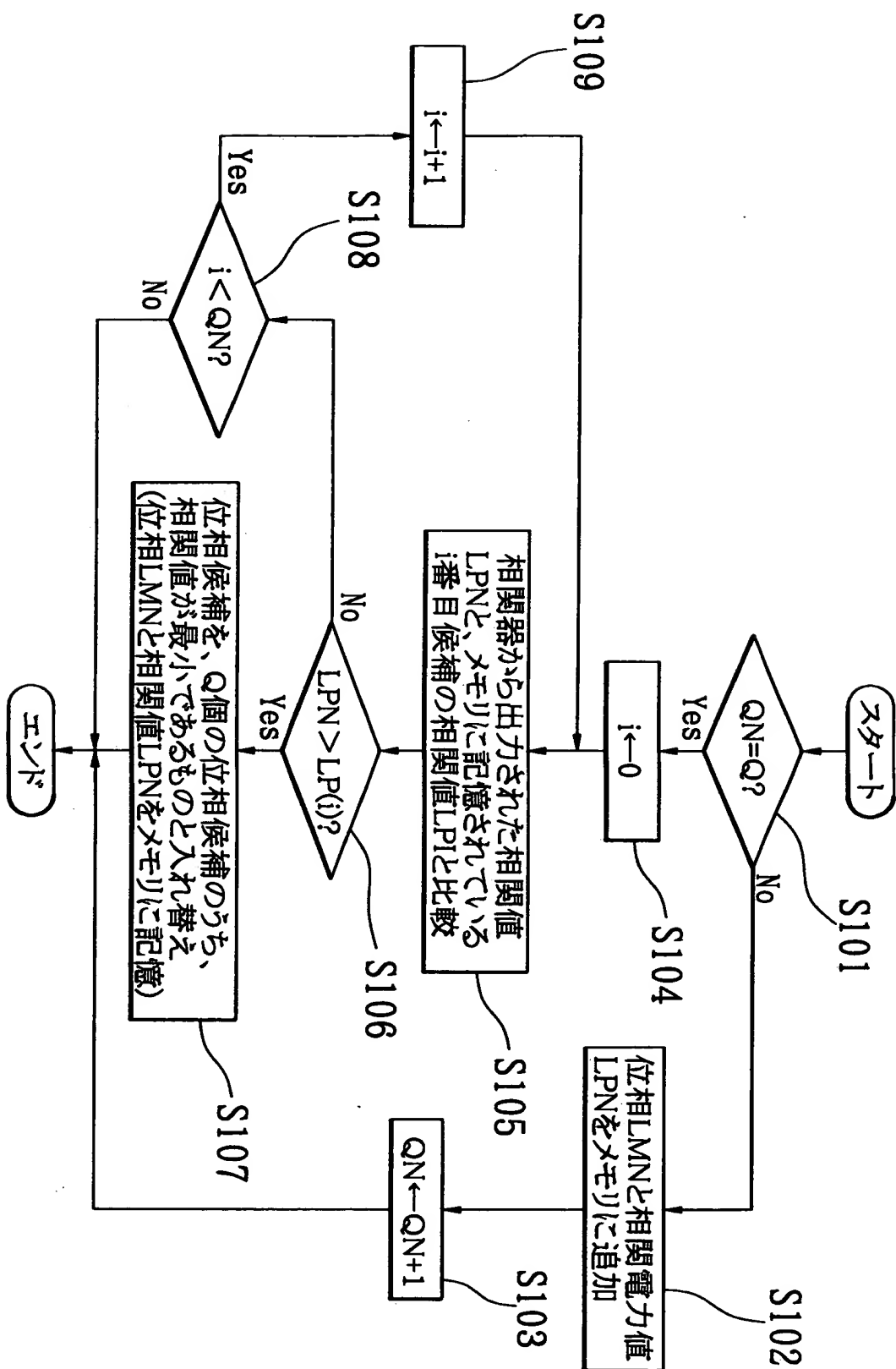
【図 1】



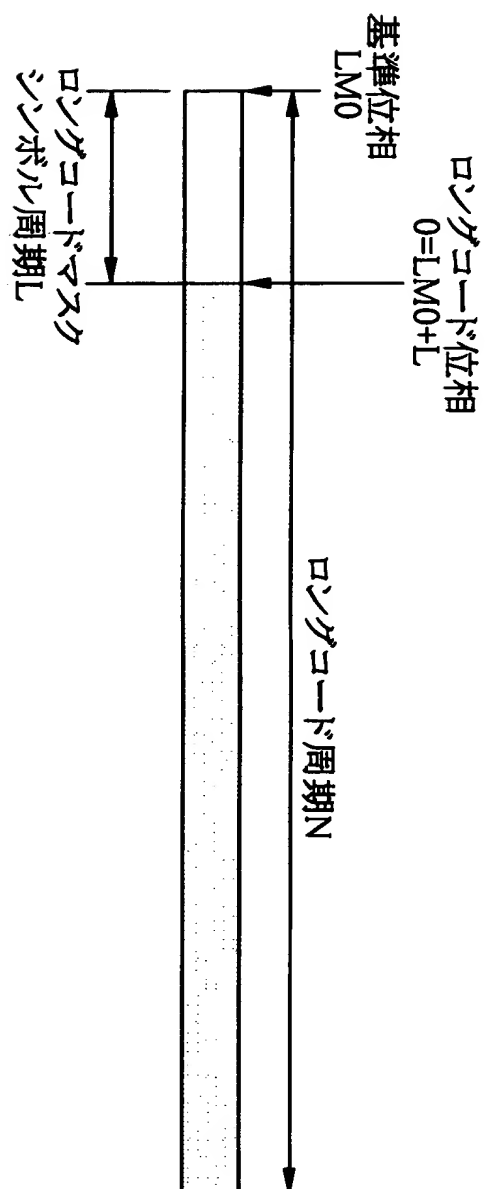
【図 2】



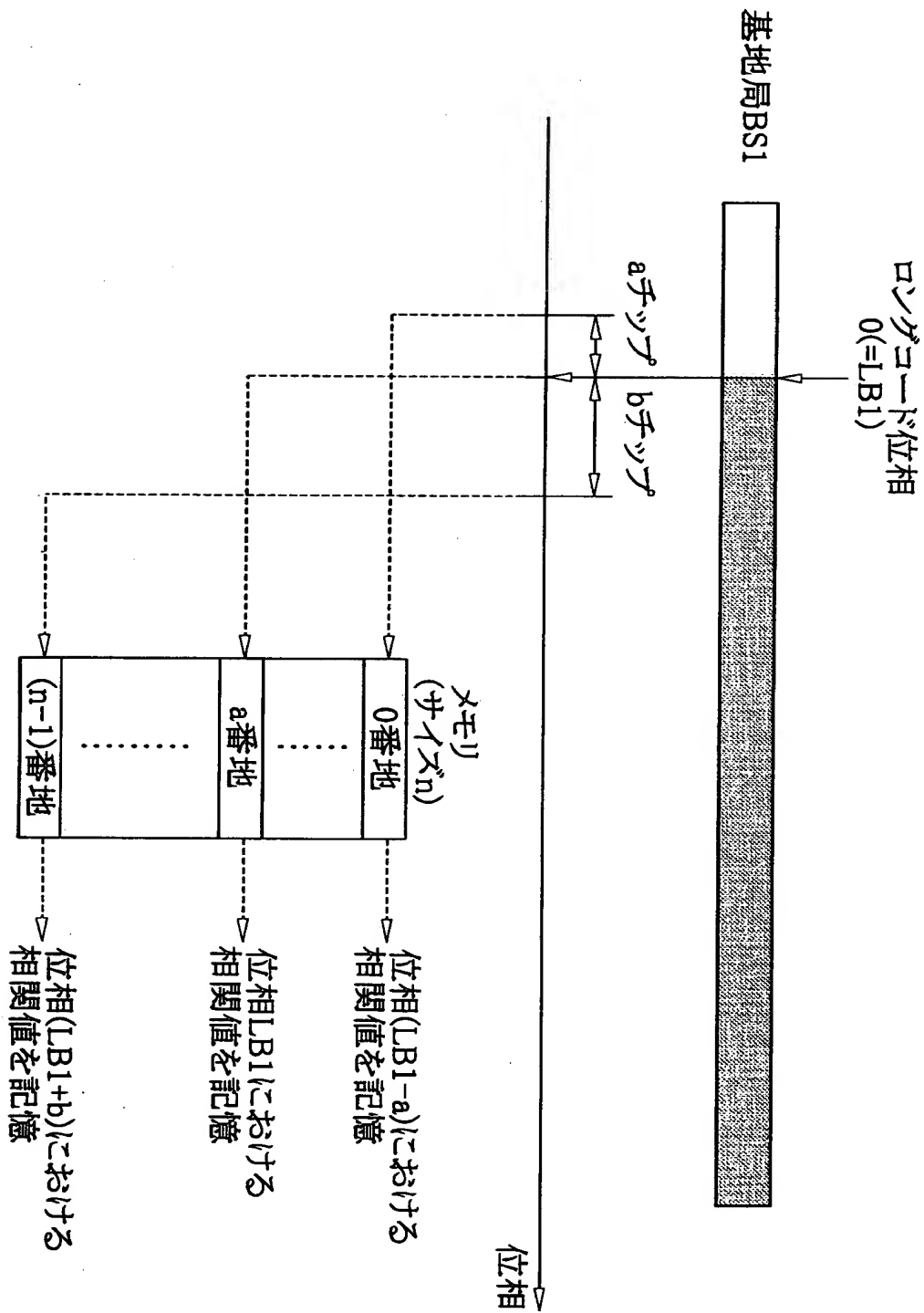
【図 3】



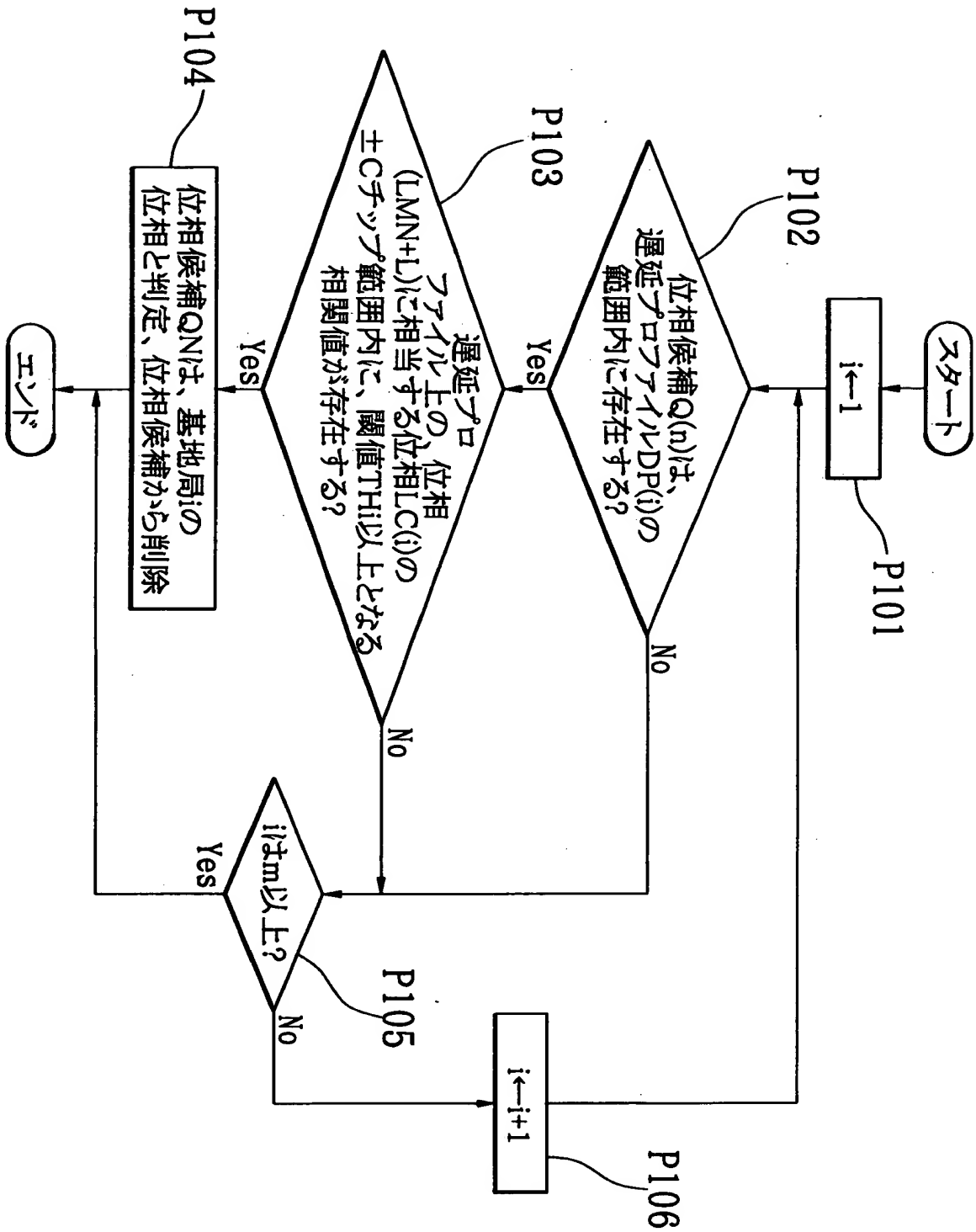
【図 4】



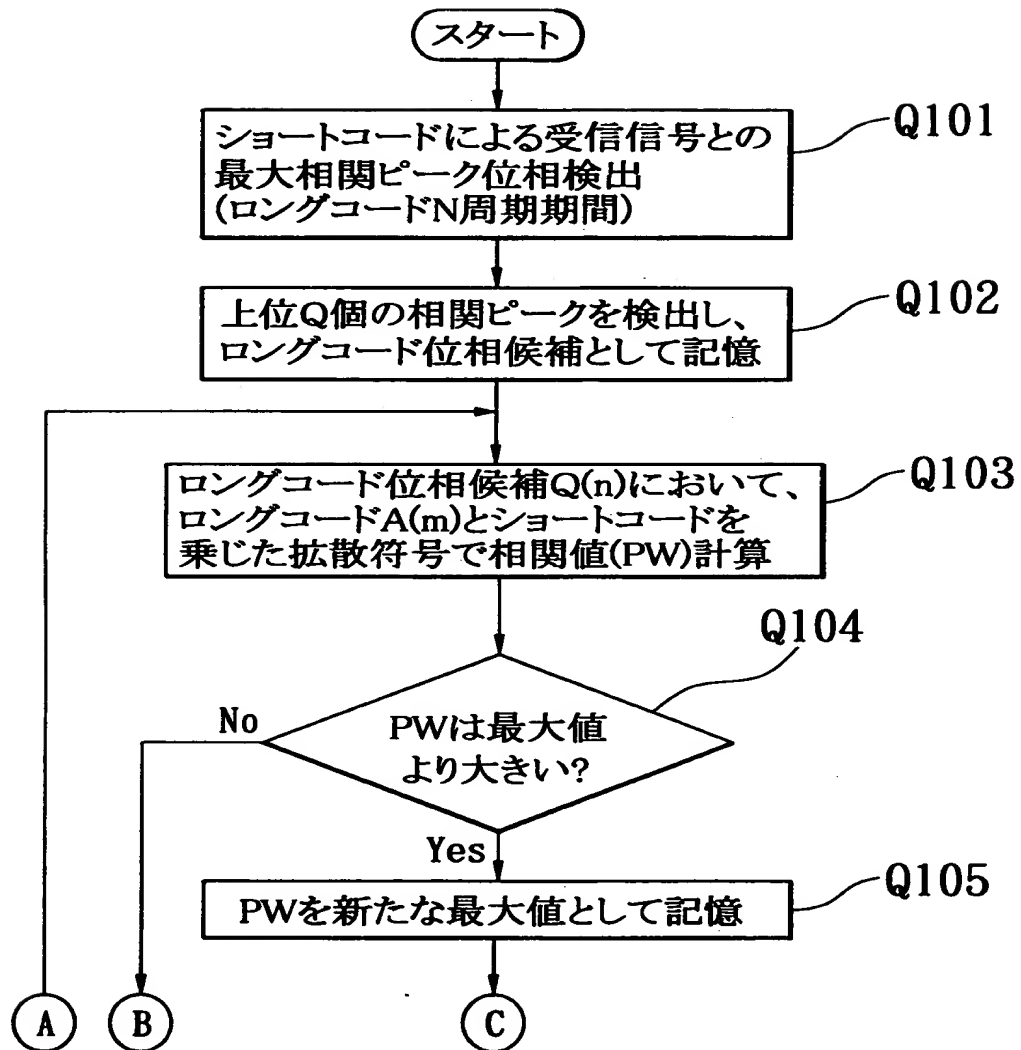
【図 5】



【図 6】

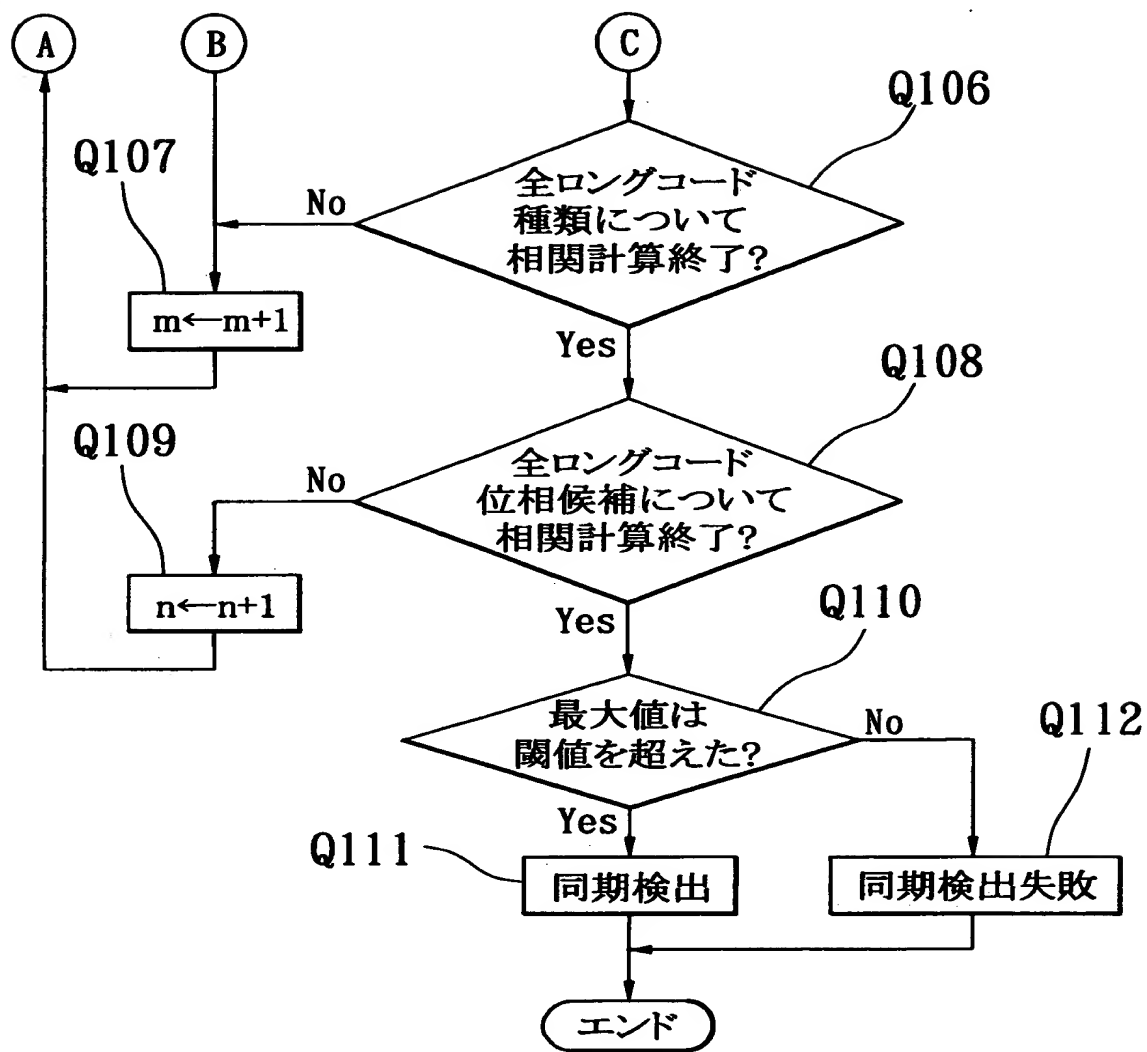


【図 7】

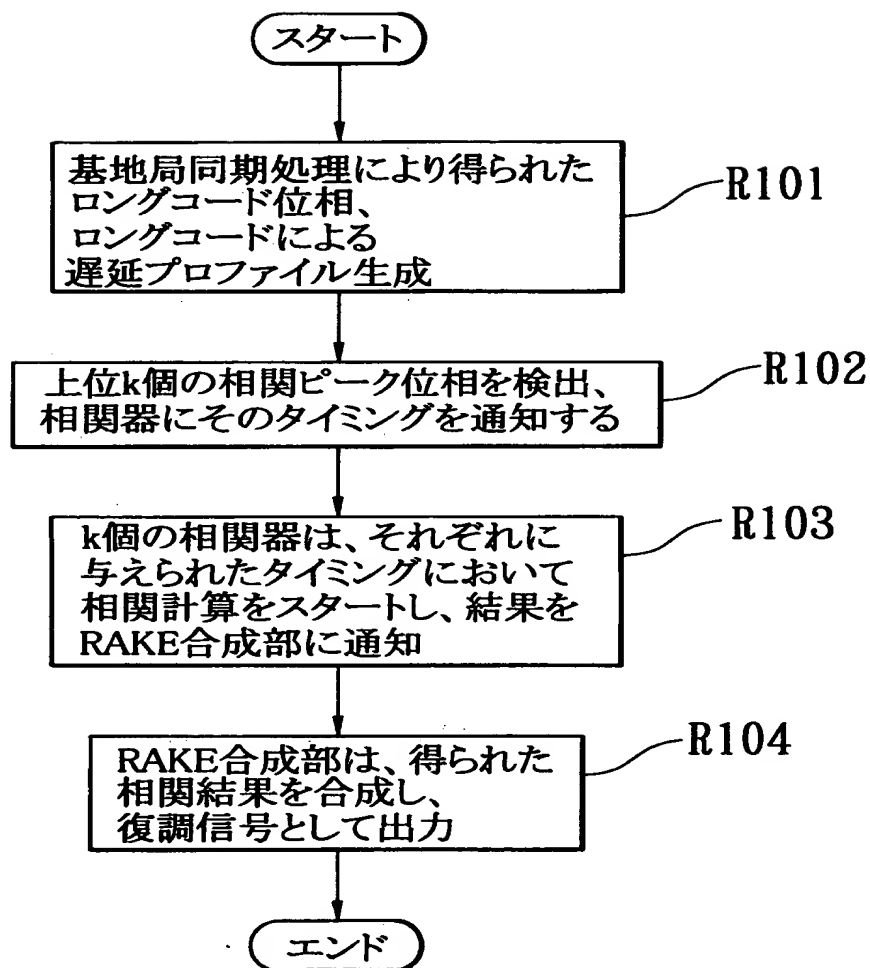




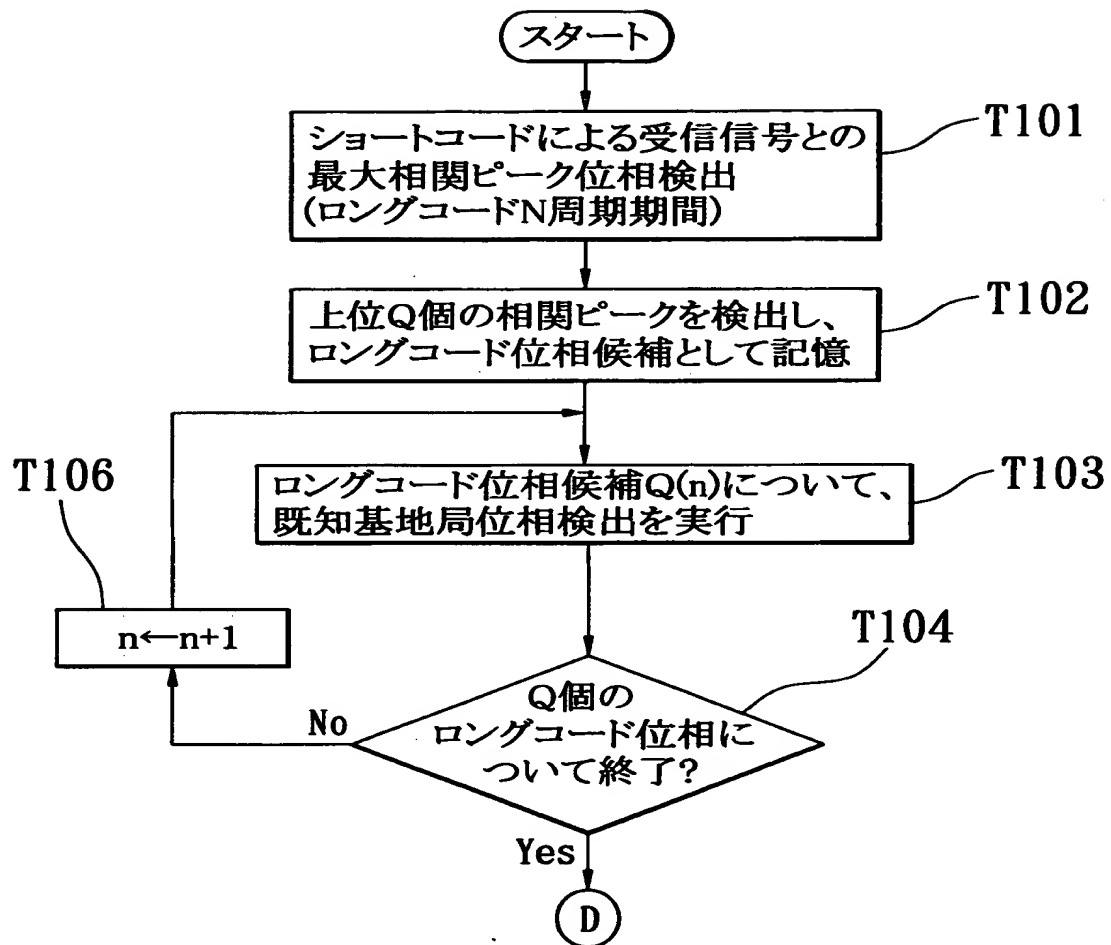
【図 8】



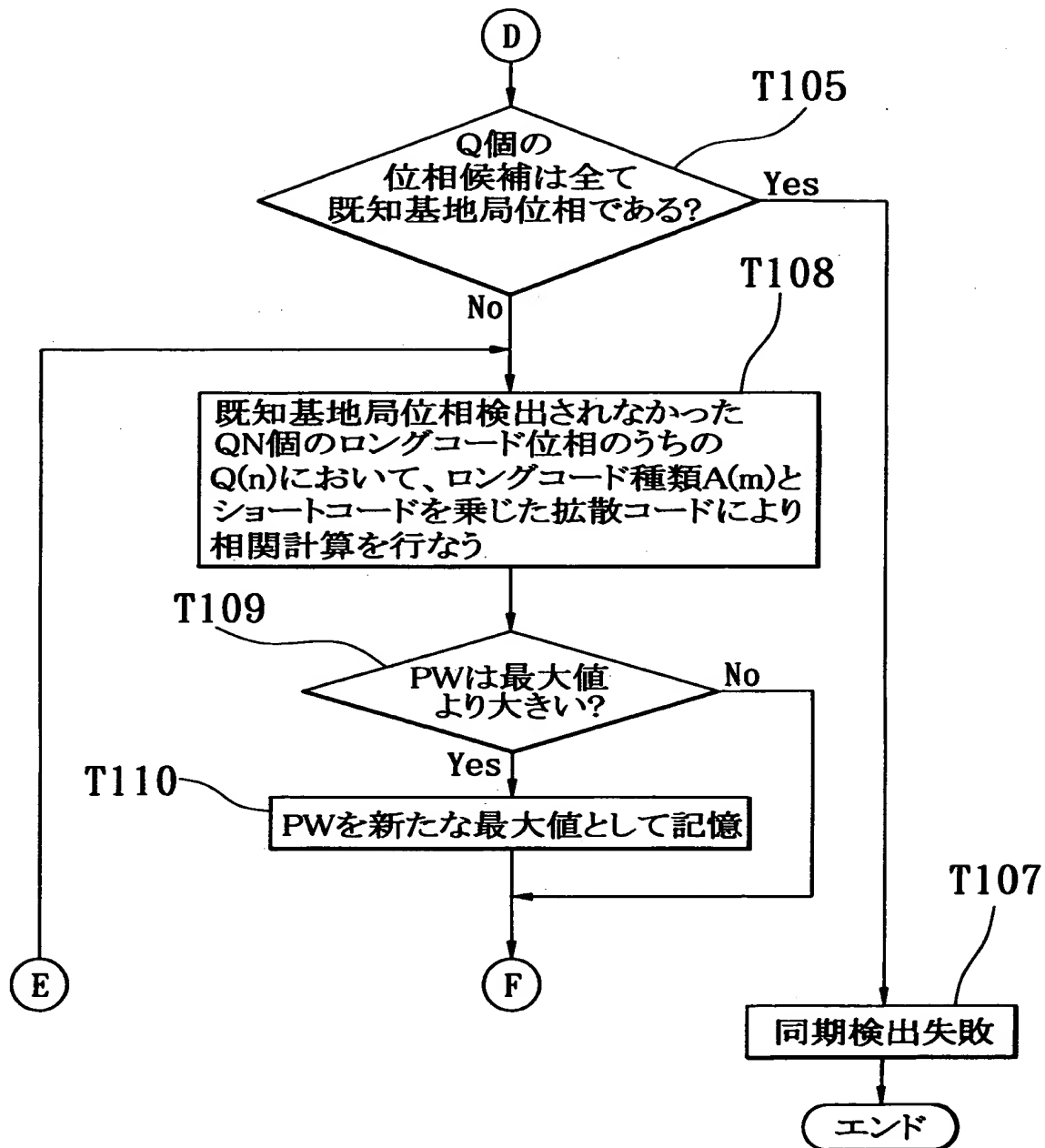
【図 9】



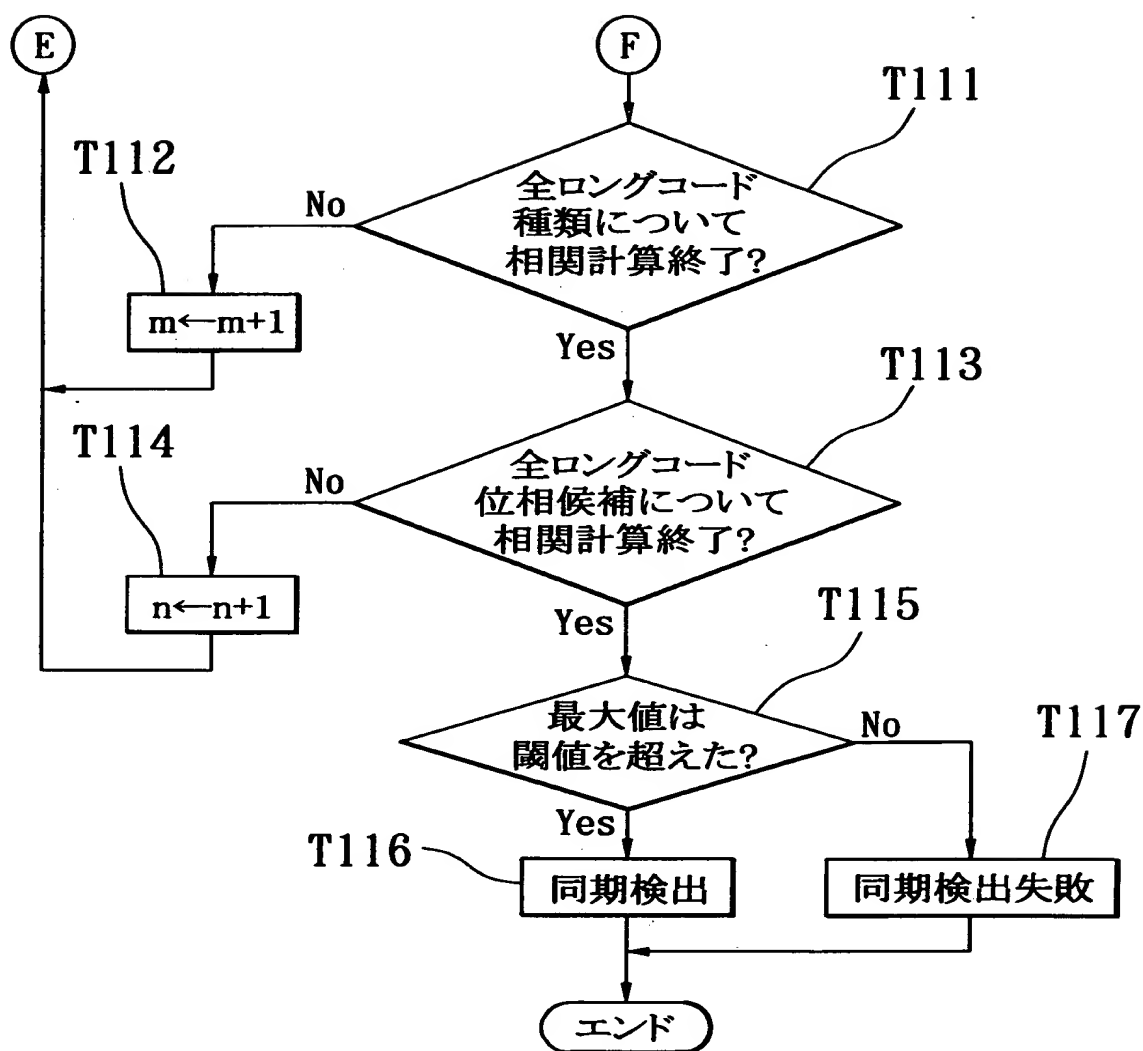
【図 1 0】



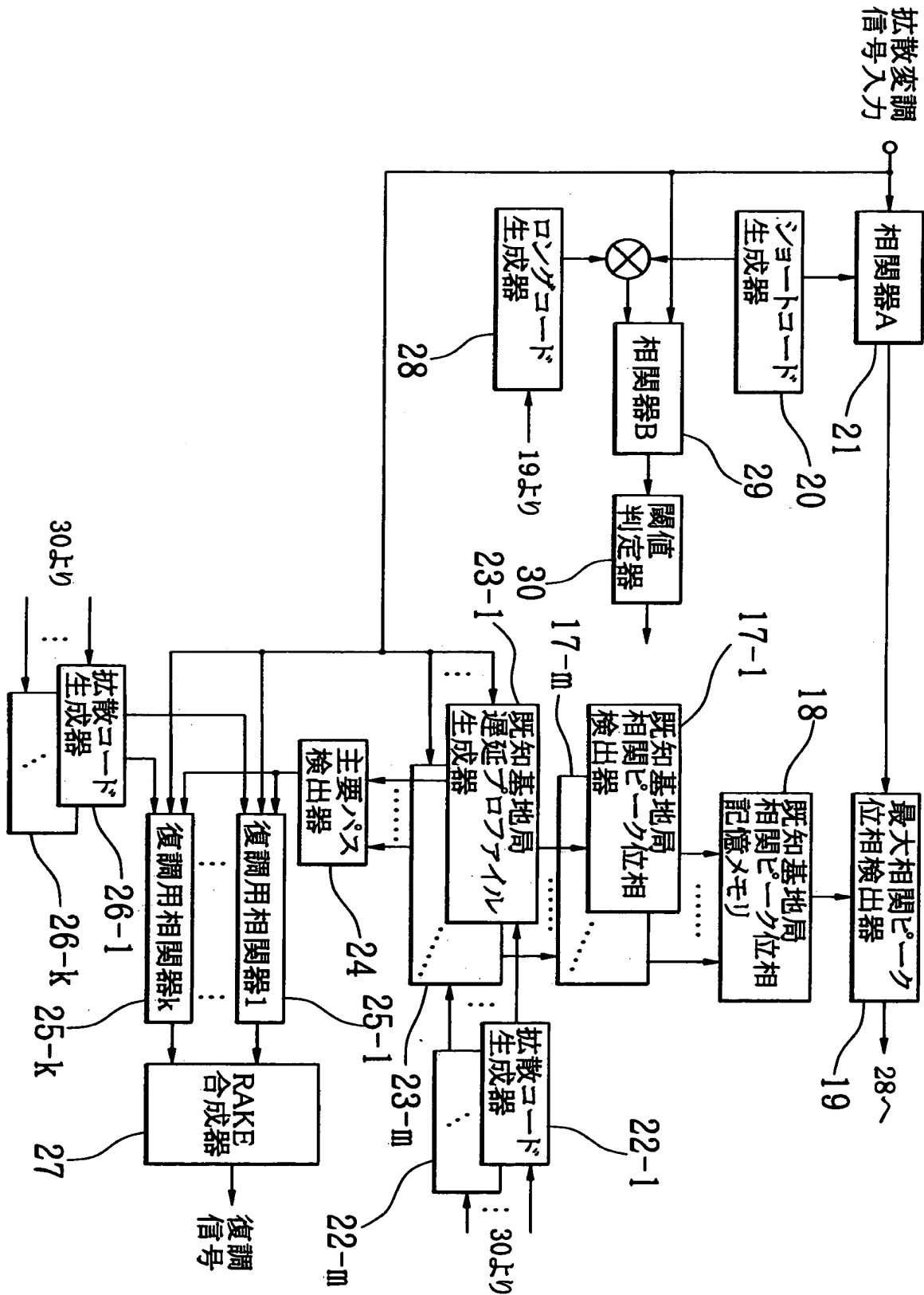
【図 1 1】



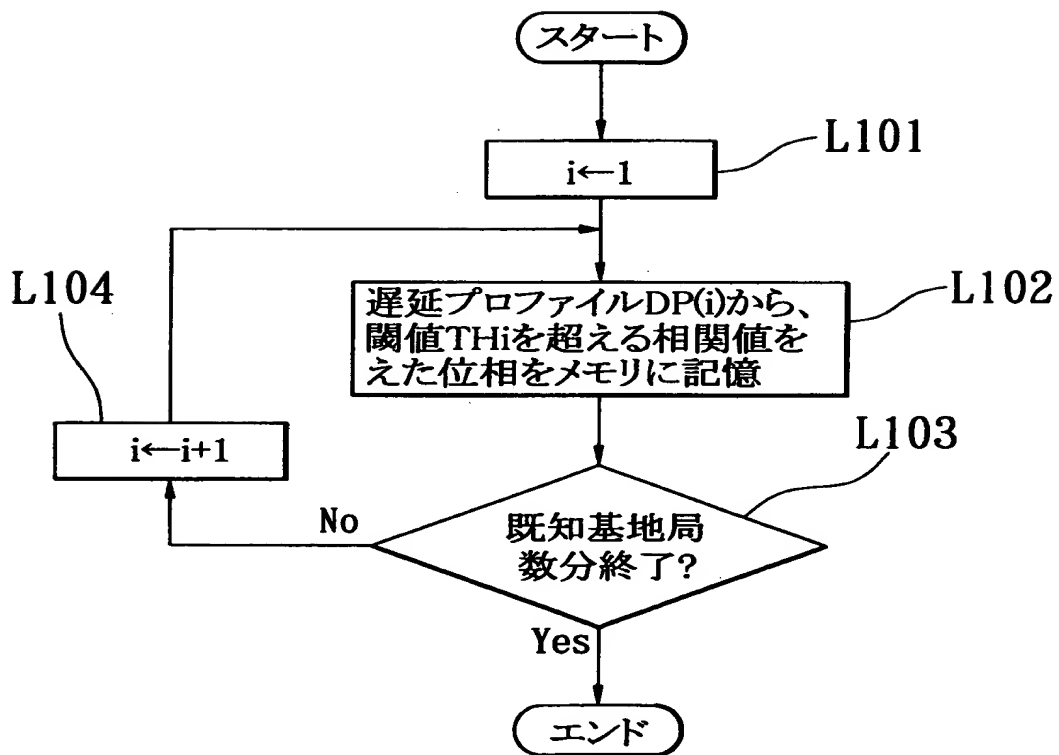
【図 12】



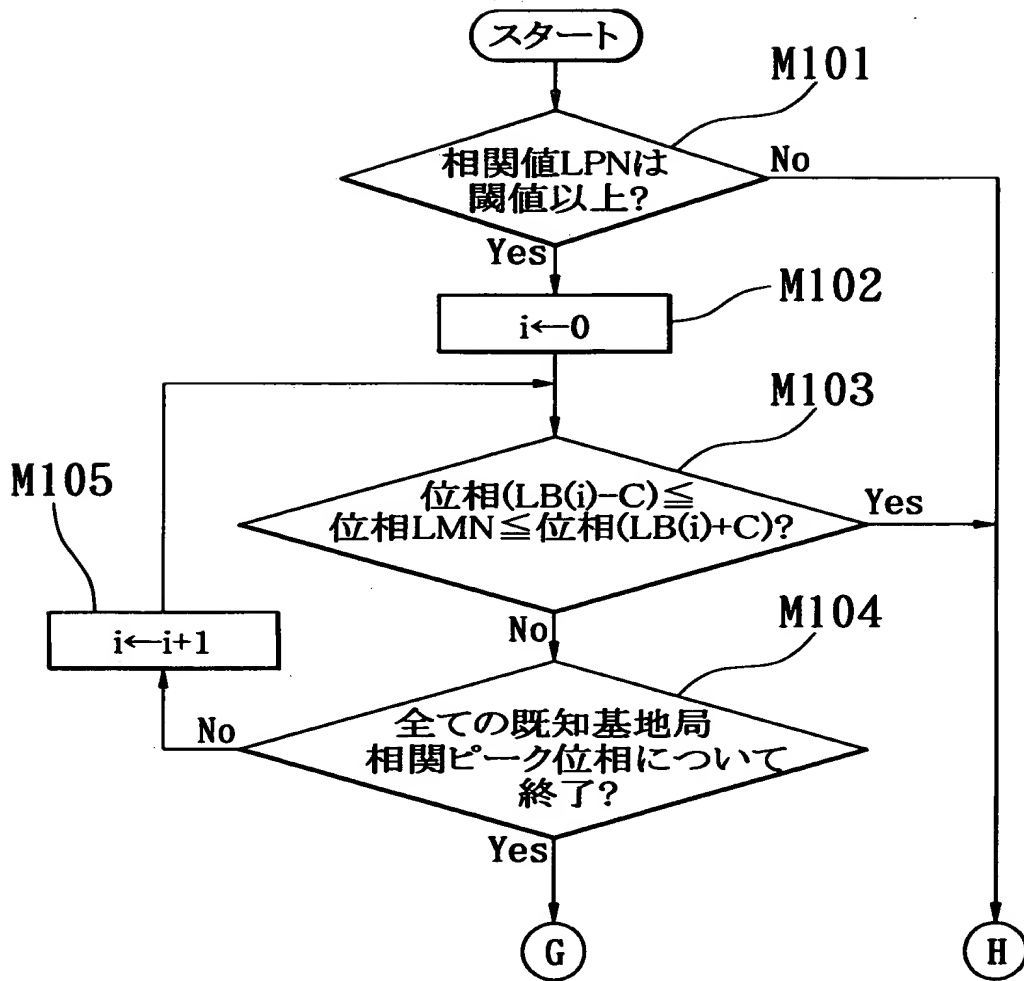
【図 1 3】



【図 1 4】

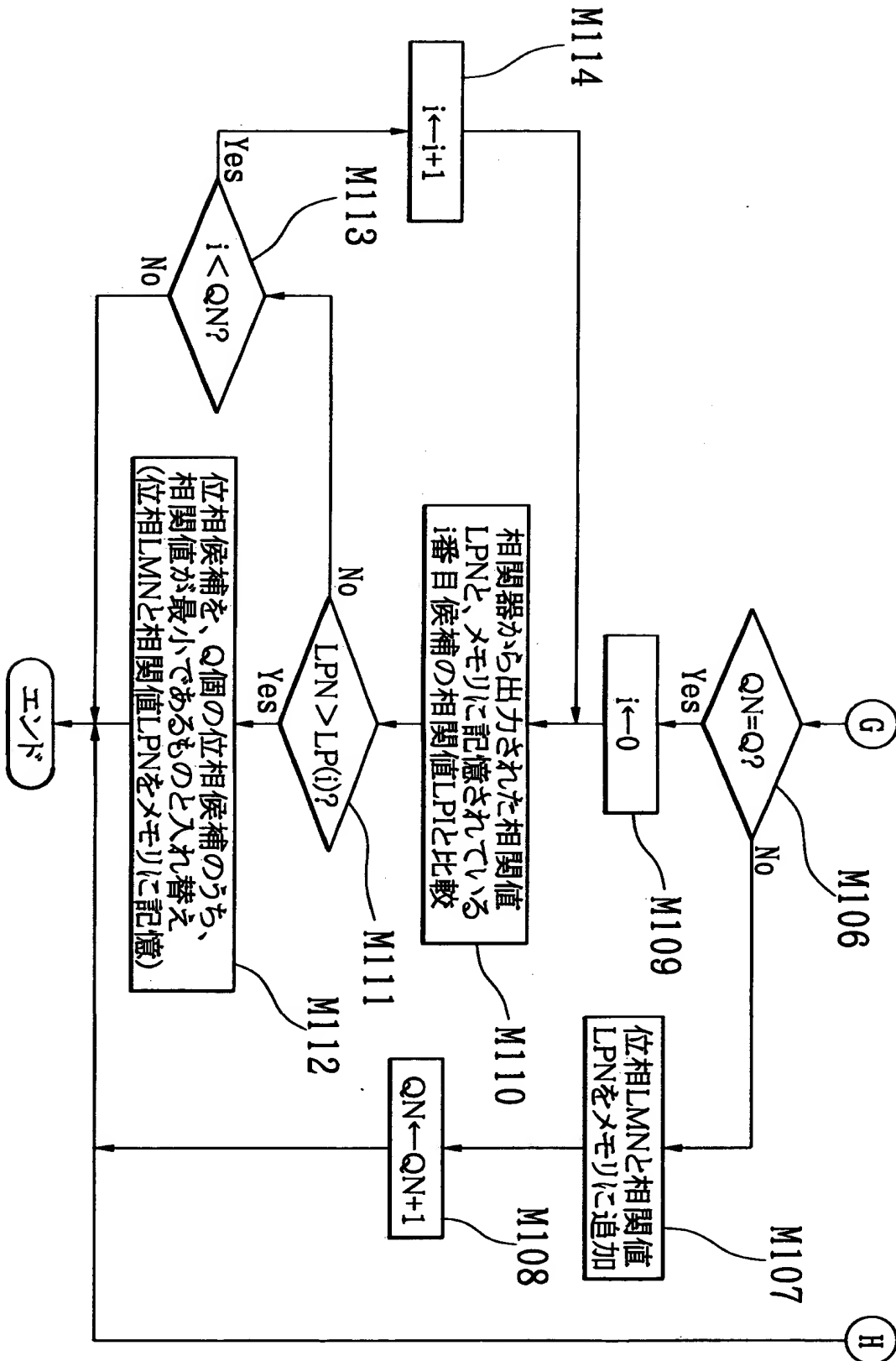


【図 15】

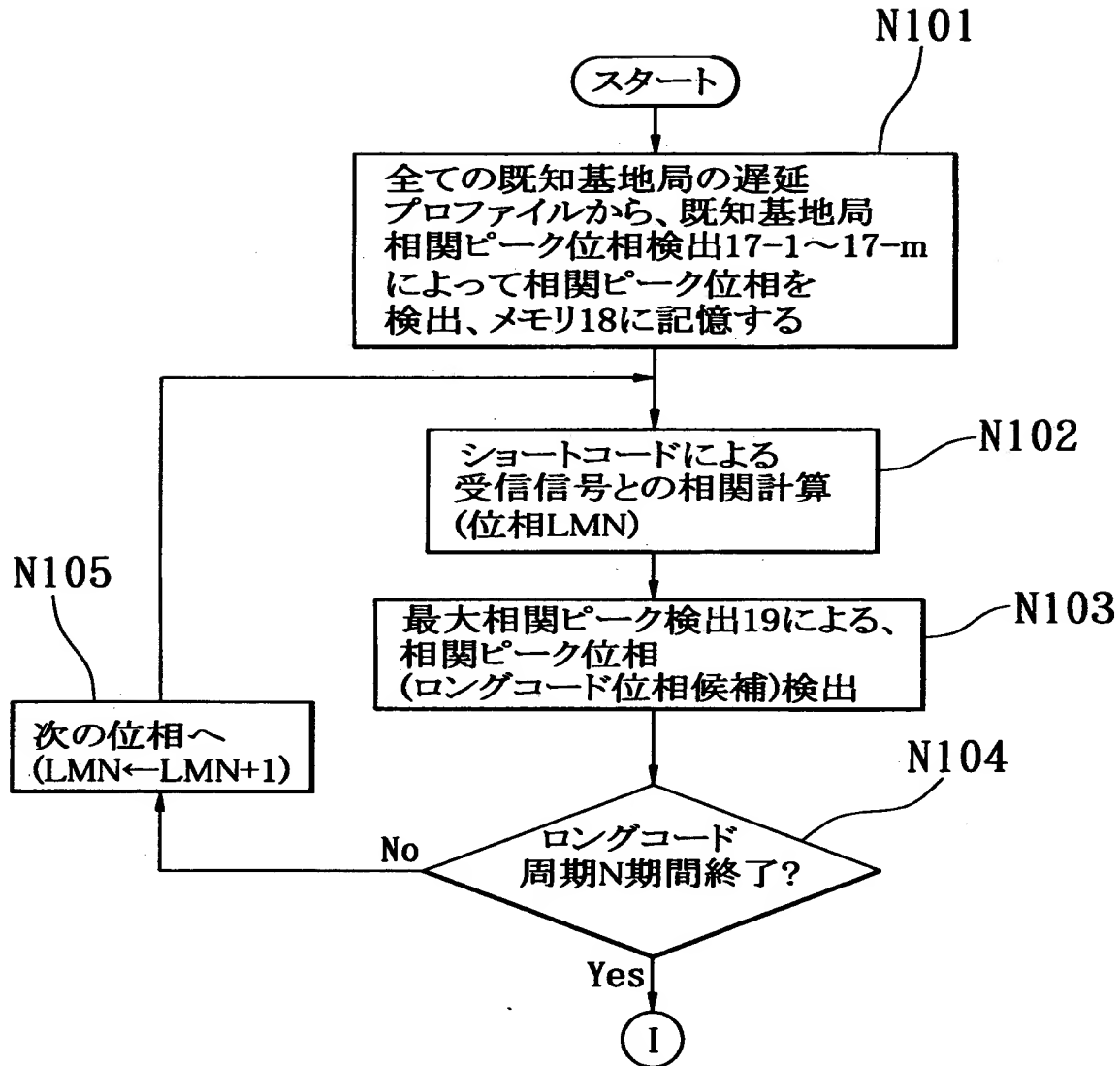




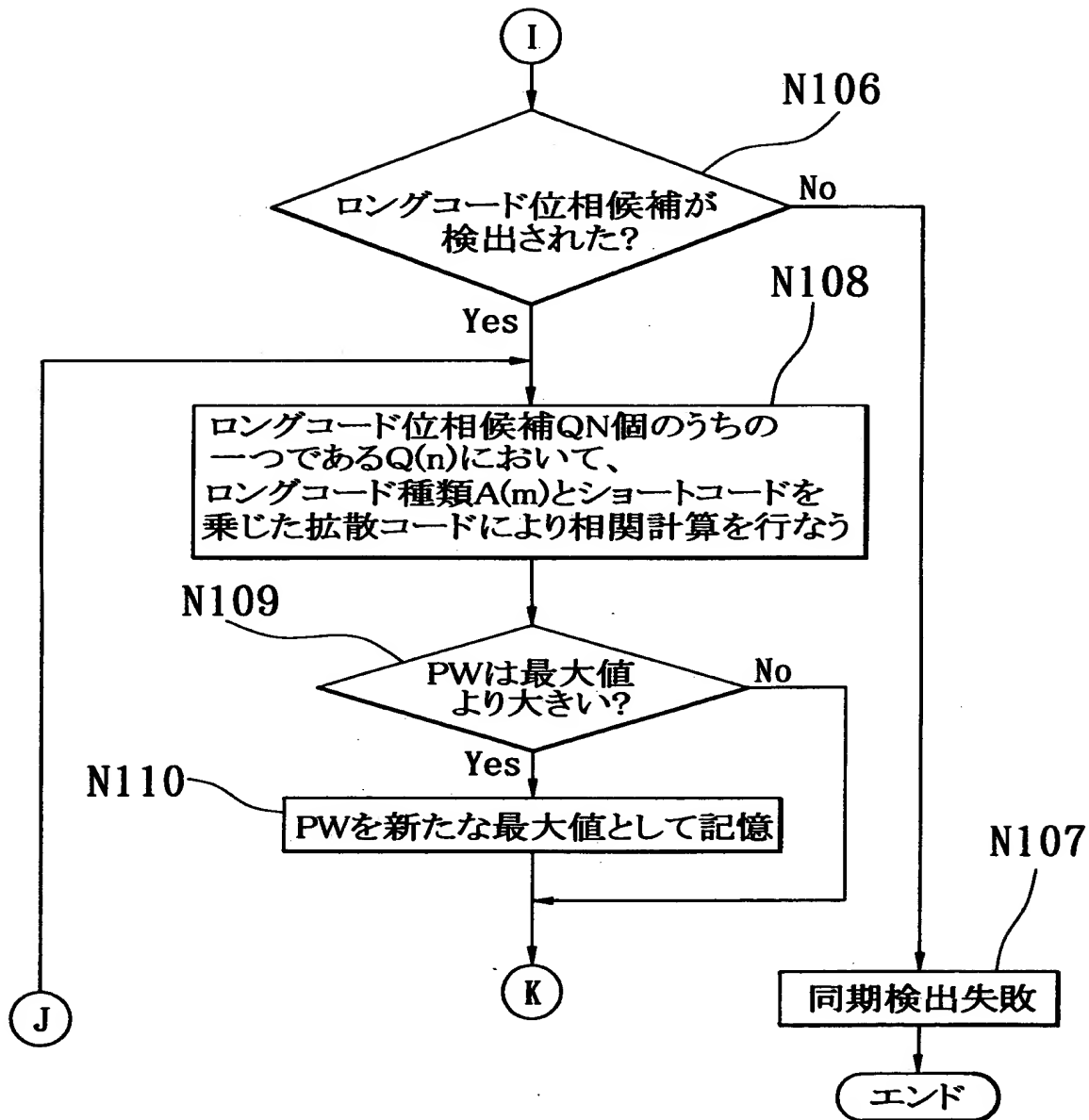
【図 16】



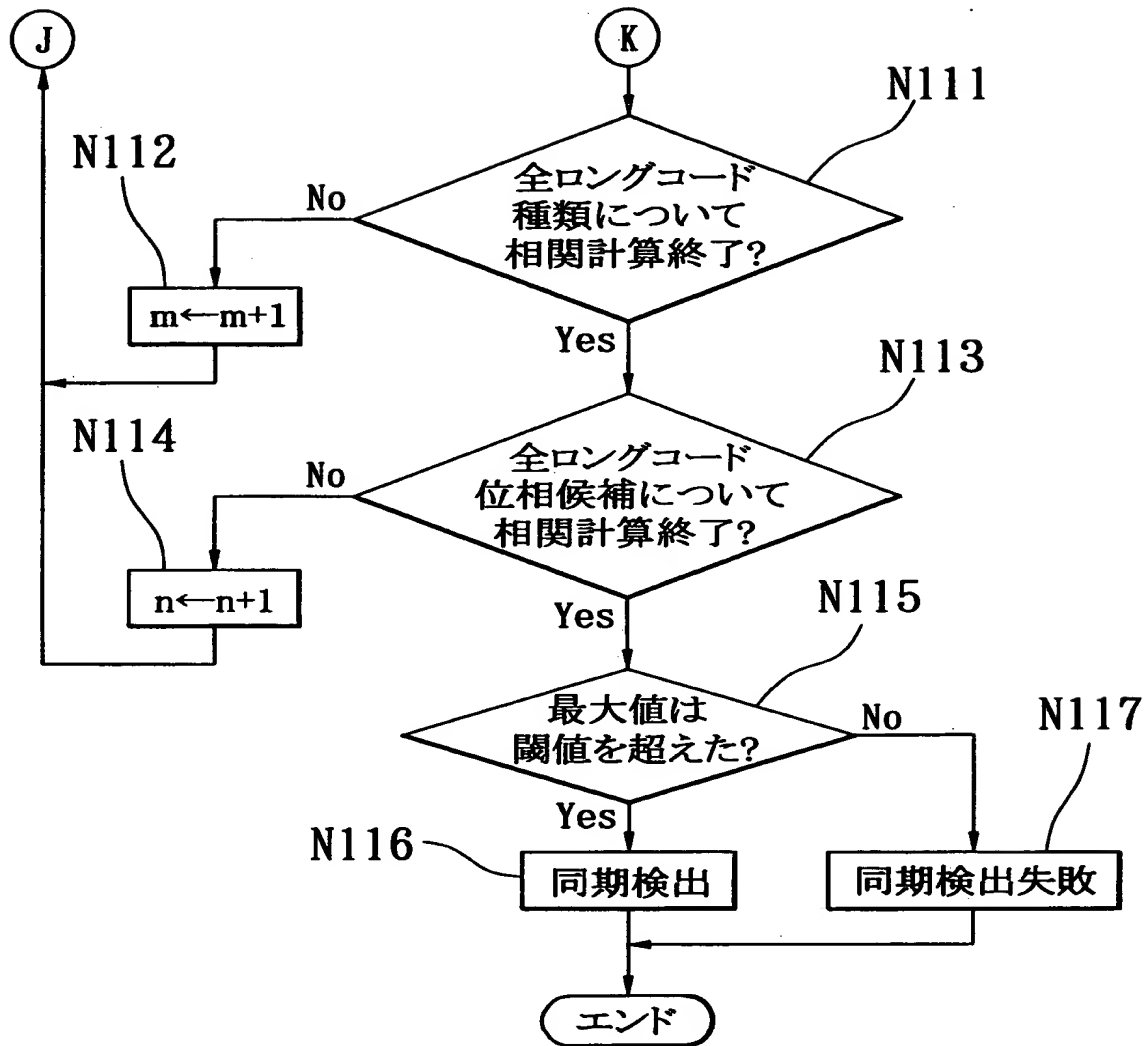
【図 1 7】



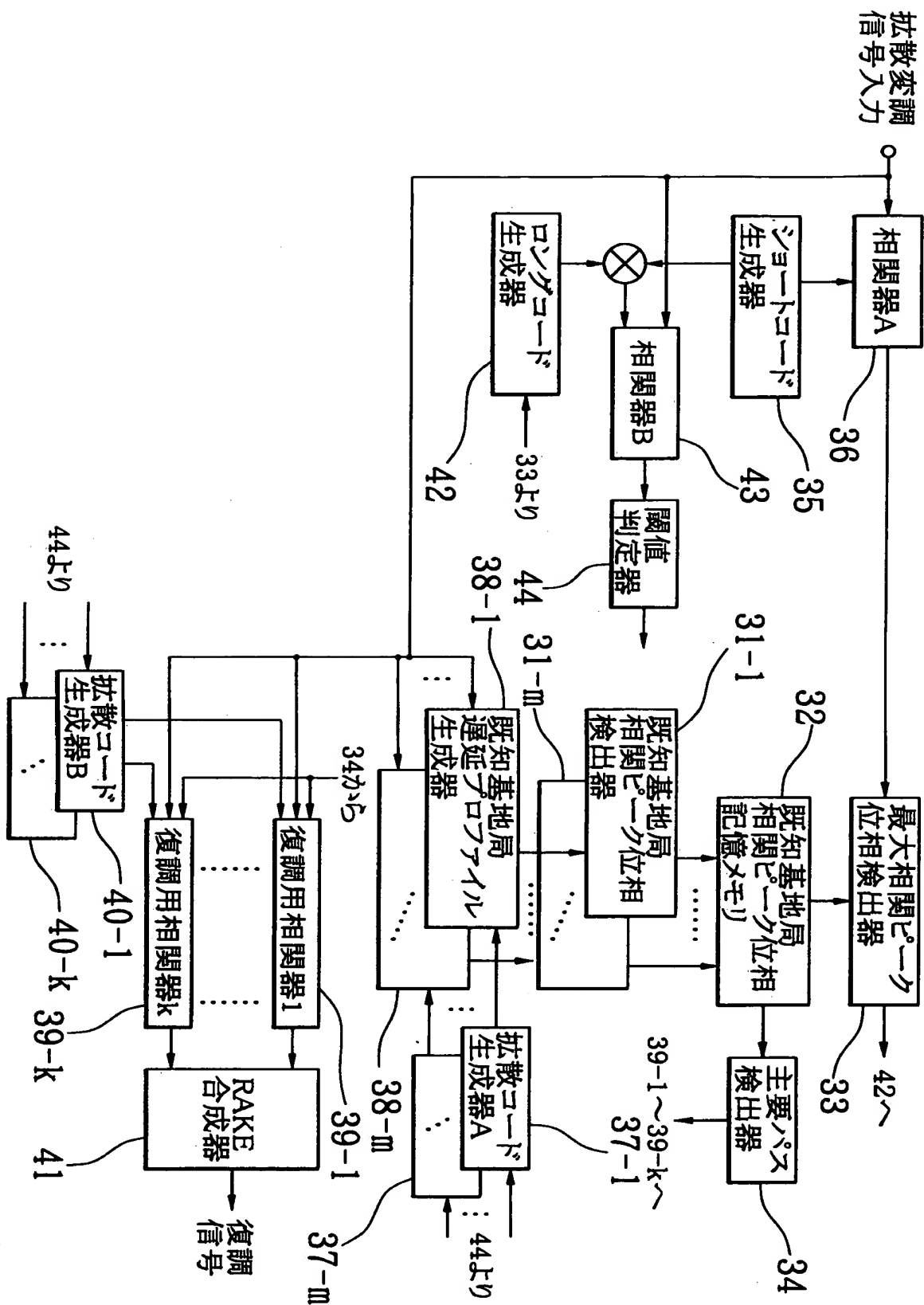
【図 18】



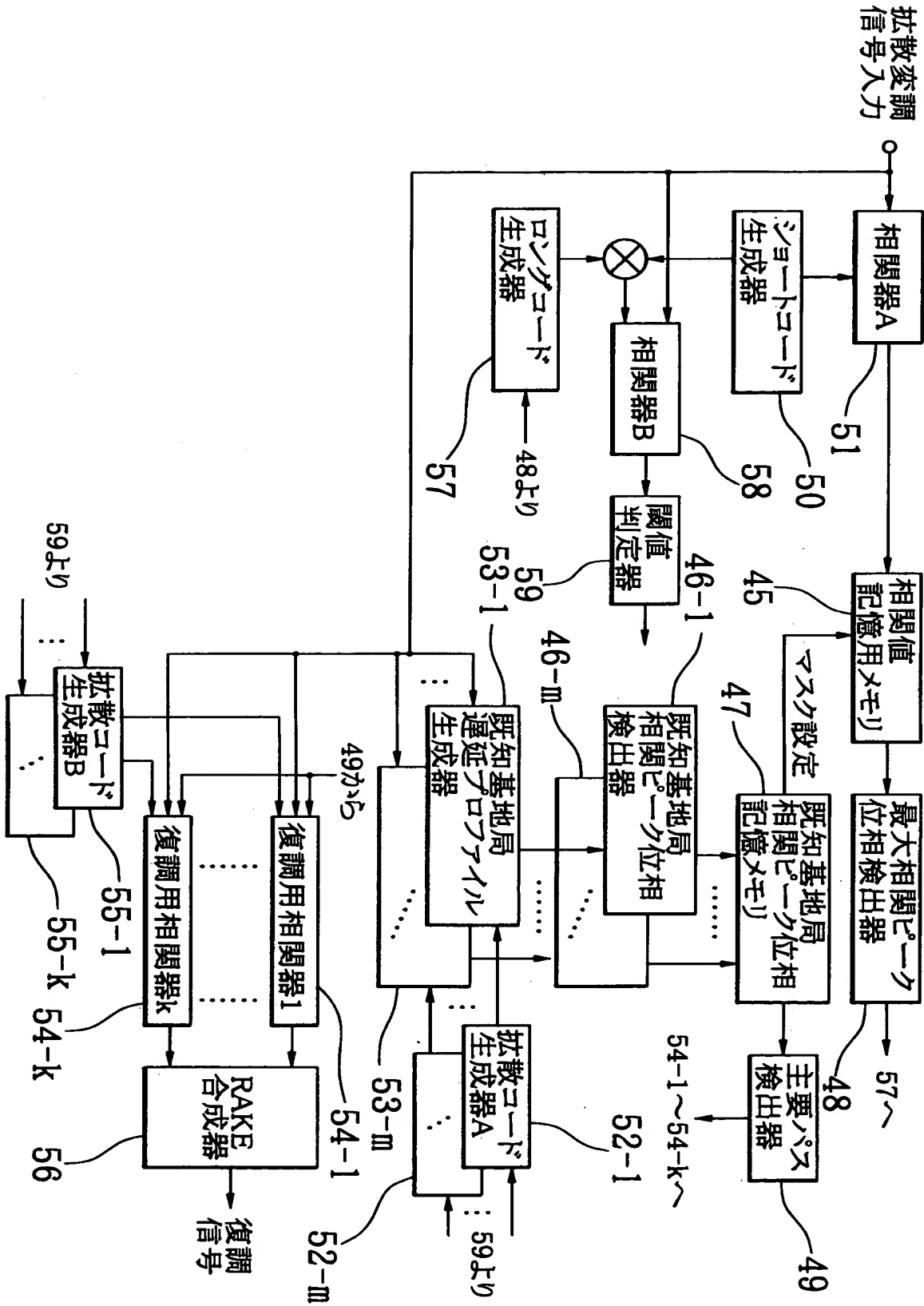
【図 19】



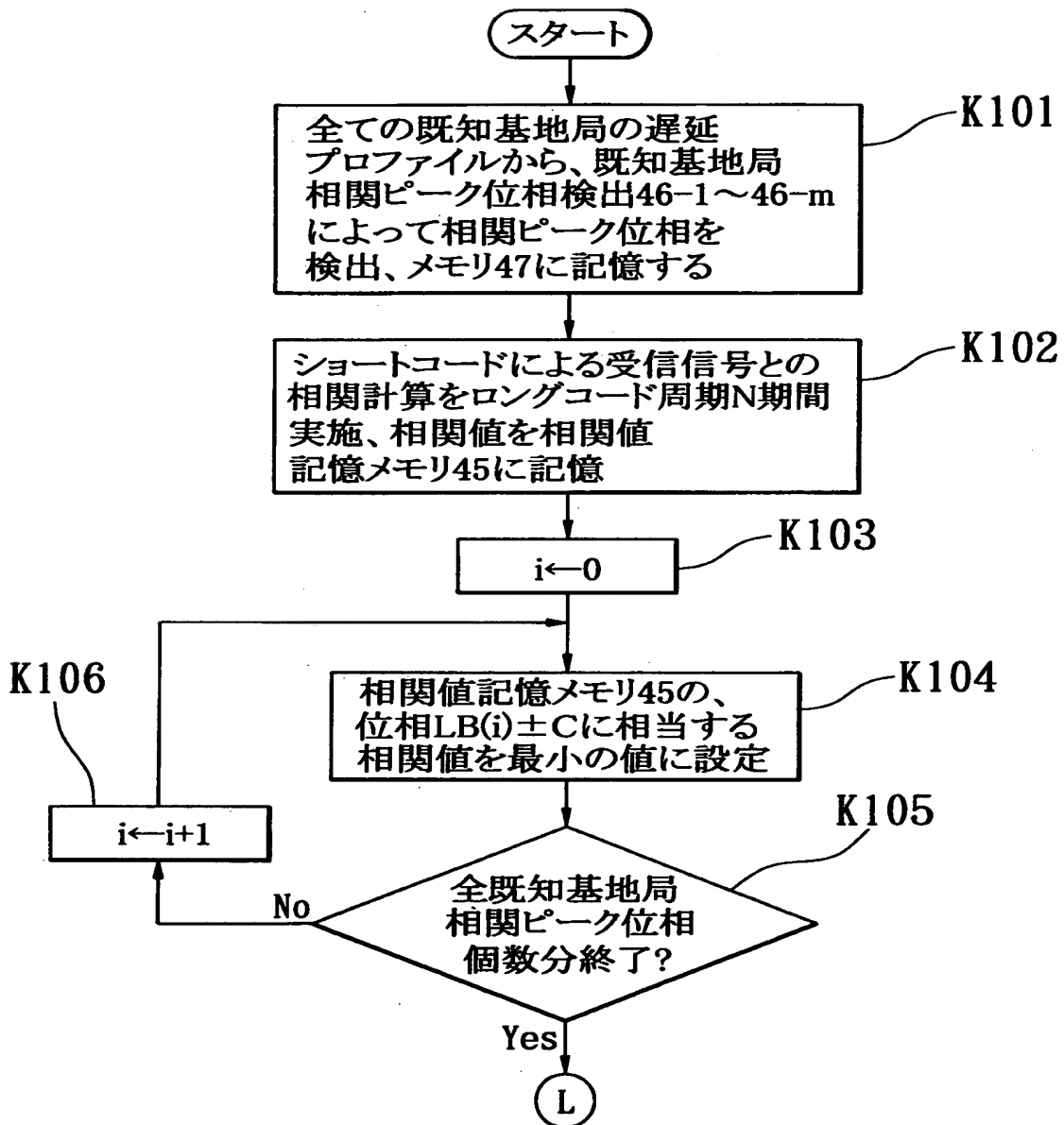
【図 20】



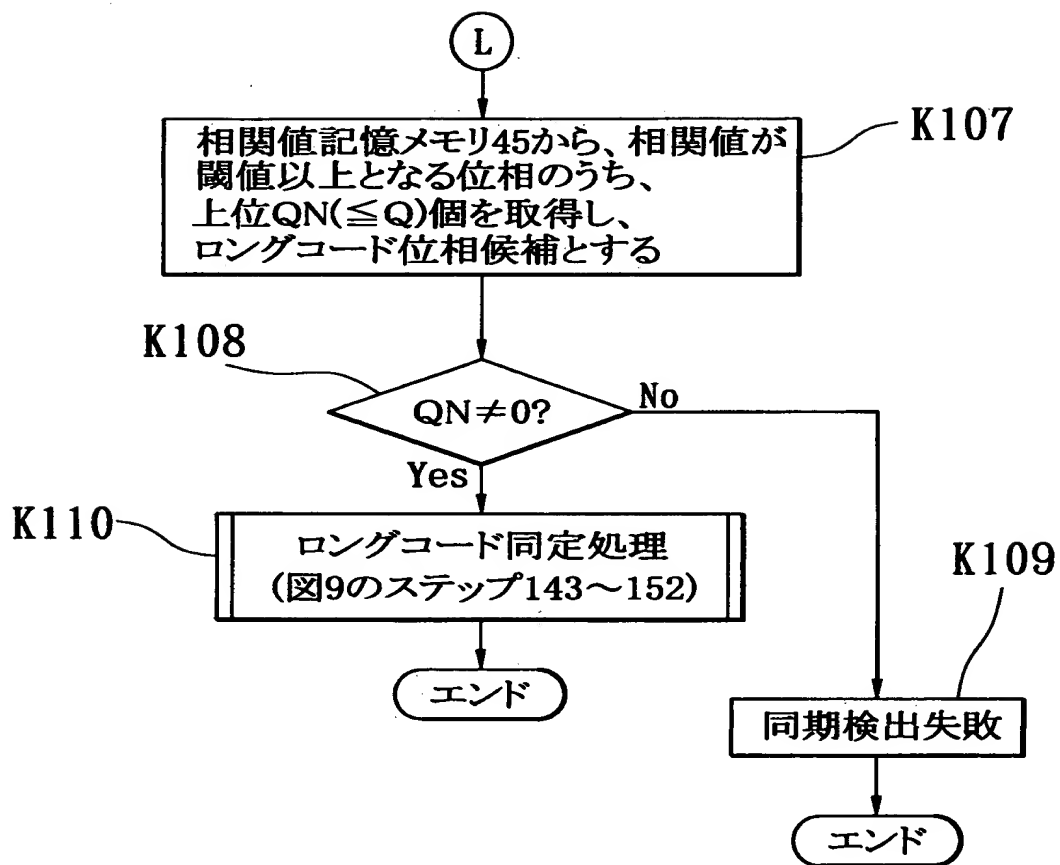
【図 2 1】



【図 22】

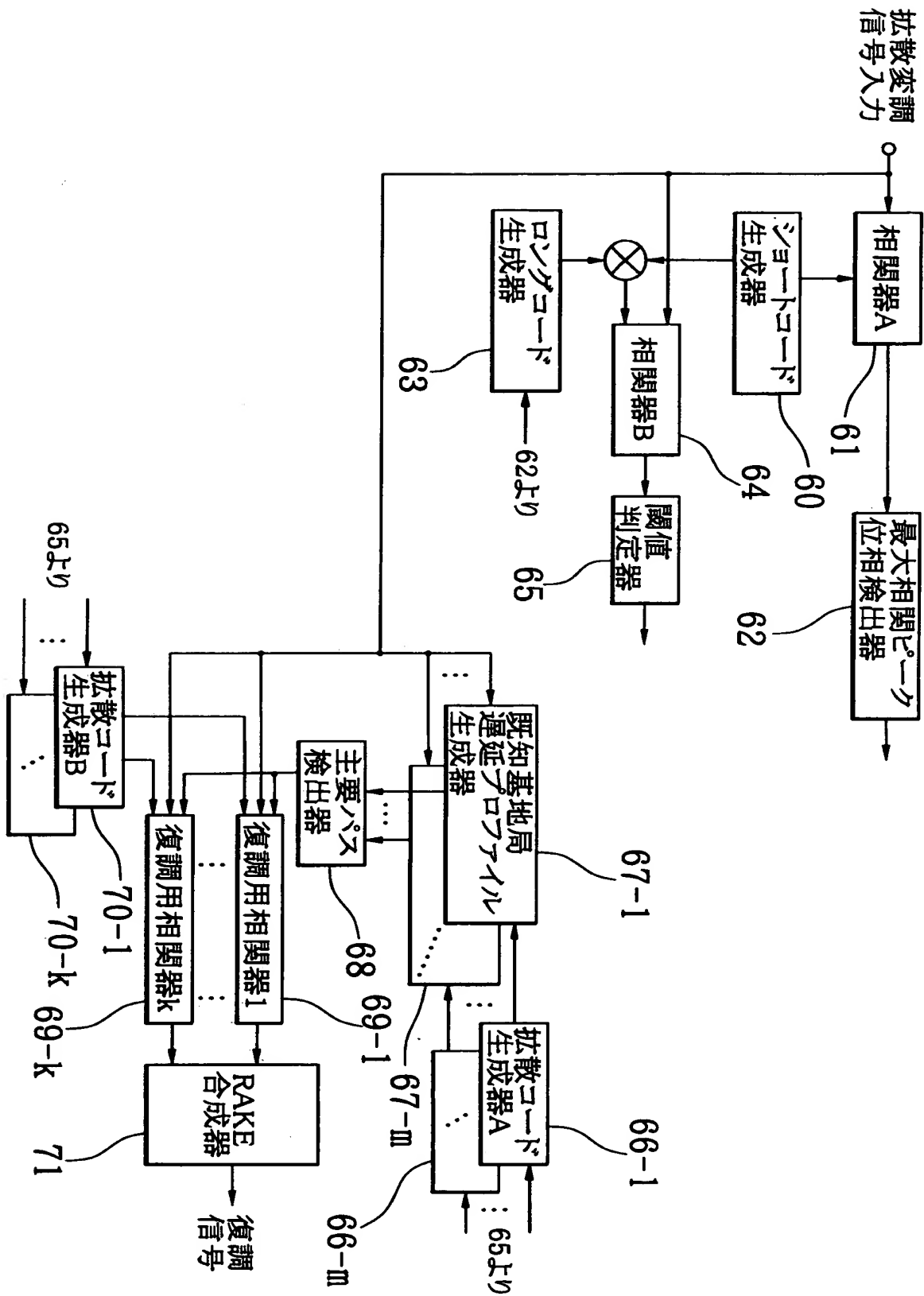


【図 2 3】





【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周辺セルサーチ時に、高精度で、かつ短時間に周辺基地局との同期をとることが可能な、CDMAベースバンド受信装置を提供する。

【解決手段】 開示されるCDMAベースバンド受信装置は、最大相関ピーク位相検出器3で、ショートコードのみから複数個のロングコード位相候補を検出し、既知基地局遅延プロファイル生成器5-1~5-mで、受信中の複数基地局分の遅延プロファイルを生成し、既知基地局位相検出器10で、ロングコード位相候補から、既知基地局のロングコード位相を削除し、ロングコード生成器11で、既知基地局を削除したロングコード位相候補からロングコードを生成し、閾値判定器13で、生成されたロングコードとショートコードから生成した拡散コードで拡散変調信号との相関をとった相関値から、最大の相関値をとる基地局固有のロングコードを検出して同期をとるように構成されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000232036]

1. 変更年月日 1990年 8月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53

氏 名 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社